



**ANALISIS PENGEMBANGAN PERIKANAN PAYANG
BERBASIS OPTIMASI SUMBERDAYA IKAN PELAGIS KECIL DI
PERAIRAN PELABUHANRATU**

LAPORAN PENELITIAN

oleh:

**Ir. Rinda Noviyanti, M.Si.
Pepi Rospina Pertiwi, SP.
Dra. Agnes P Sudarmo, MA**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS TERBUKA
2007**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN BIDANG ILMU

1. a. Judul Penelitian : **Analisis Pengembangan Perikanan Payang Berbasis Optimasi Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil di Perairan Pelabuhan Ratu**
- b. Bidang Penelitian : Keilmuan
- c. Klasifikasi Penelitian : Penelitian Mandiri
- d. Bidang Ilmu : Perikanan
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Ir. Rinda Noviyanti, M.Si.
 - b. NIP : 132240432
 - c. Golongan Pangkat : Penata Muda Tk.I/III/b
 - d. Jabatan Akademik : Lektor
 - f. Fakultas : MIPA
3. Anggota Tim Peneliti
 - a. Jumlah Anggota : 2 orang
 - b. Nama Anggota 1 : Pepi Rospina Pertiwi, SP.
Unit Kerja : Fakultas MIPA
 - c. Nama Anggota 2 : Dra. Agnes P Sudarmo, MA
Unit Kerja : Pascasarjana
4. Lokasi Penelitian : PPN Pelabuhanratu
6. Lama Penelitian : 10 bulan
7. Biaya yang Diperlukan : Rp 8.800.000,-

Tangerang, Desember 2007

Mengetahui:
Dekan FMIPA-UT

Dr. Yuni Tri Hewindati
NIP. 131644274

Ketua Tim Penelitian

Ir. Rinda Noviyanti, M.Si.
NIP. 132240432

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat

Drs. Agus Joko Purwanto, M.Si.
NIP. 132002049

Menyetujui,
Kepala Pusat Keilmuan

Dra. Endang Nugraheni, M.Ed.
NIP. 131476464

LEMBAR IDENTITAS TIM PENELITIAN

1. Judul Penelitian : Analisis Pengembangan Perikanan Payang Berbasis Optimasi Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil di Perairan Pelabuhanratu

2. KetuaPeneliti
 - a. Nama : Ir. Rinda Noviyanti, M.Si
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 132240432
 - d. Golongan kepangkatan : Penata Muda Tk.I/III/b
 - e. Jabatan fungsional : Lektor
 - f. Fakultas/jurusan : FMIPA/Biologi
 - g. Alokasi Waktu : 5 – 6 jam/minggu

3. Anggota Peneliti
 - a. Nama : Pepi Rospina Pertiwi, SP
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 132231456
 - d. Golongan kepangkatan : Penata Muda Tk.I /III/a
 - e. Jabatan fungsional : Lektor
 - f. Fakultas/jurusan : FMIPA/Biologi
 - g. Alokasi Waktu : 7 – 8 jam/minggu

4. Anggota Peneliti
 - a. Nama : Dra. Agnes P. Sudarmo, MA
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 131836945
 - d. Golongan kepangkatan : Penata Muda Tk.I/III/c
 - e. Jabatan fungsional : Lektor
 - f. Fakultas/jurusan : FMIPA/Statistika
 - g. Alokasi Waktu : 5 – 6 jam/minggu

ABSTRACT

In extension agriculture, the innovation introduction for goals is the important think especially if the innovation had appropriate with goals needed and its application to raising the goals welfare. This study aimed to explains the fisherman innovativeness level, the adopter characteristic category, and relation between fisherman characteristic with the adopter characteristic category.

Exploratory research design with survey method were used to collect data. The location were choosen with purposively in Kecamatan Palabuhanratu, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. The population as a whole are all fisherman in Palabuhanratu, and 37 fisherman are chosen randomly as study samples. Data collection is using survey method, and are analised by Rank Spearman non-parametric statistical method.

This study shows that the fisherman in Kampung Cipatuguran, Palabuhanratu is dominated by high-level in leaderships level, capital ownership, empathy level, abstraction level, dare to take a risk level, futuristic level, partisipation level, and communication activity. The fisherman adopter characteristic category inclined form a normal curv in pleasure to try the innovation, th needed of others support, balancing in sosial relationship, and good relation with the leader. The significant relation between fisherman characteristic with the adopter characteristic category take place between fisherman characteristic with the adopter characteristic category in leaderships level, capital ownership, abstraction level, futuristic level, partisipation level, communication activity, and joining in extension activities.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, kami dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul Analisis Pengembangan Perikanan Payang Berbasis Optimasi Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil di Perairan Pelabuhanratu.

Dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Yuni Tri Hewindati, selaku Dekan FMIPA-UT.
2. Bapak Drs. Agus Joko Purwanto, M.Si., selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat – UT
3. Ibu Dra. Endang Nugraheni, M.Ed., selaku Kepala Pusat Keilmuan yang telah memberikan kesempatan kepada kami dalam melaksanakan penelitian ini.
4. Para nelayan di wilayah Pelabuhanratu yang telah berpartisipasi menjadi narasumber dan responden dalam penelitian ini.

Tentunya dalam penulisan laporan ini, peneliti tidak lepas dari kekeliruan dan kekurangan. Untuk itu kami mengharapkan saran dan kritik dari pembaca demi perbaikan laporan penelitian ini sehingga bermanfaat dan mencapai sasaran yang diharapkan.

Tangerang, Desember 2007

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Identitas Tim Peneliti	iii
Abstract	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Lampiran	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Usaha Perikanan Tangkap	4
2.2. Perikanan Payang	4
2.2.1. Kapal Payang	4
2.2.2. Nelayang Payang	5
2.3. Sumberdaya Ikan	5
2.4. Model Produksi Surplus dan Model Bio-ekonomi	6
2.4.1. Model Produksi Surplus	6
2.4.2. Model Bio-ekonomi	9
2.5. Analisis Investasi	13
2.6. Kerangka Pemikiran	15
2.7. Hipotesis	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	17
3.2. Populasi dan Sampel	17
3.3. Metode Pengumpulan Data	17
3.4. Metode Analisis Data	17
3.4.1. Analisis Sumberdaya Ikan	18
3.4.2. Analisis Jumlah Payang yang Optimum	20
3.4.3. Analisis Bio-Ekonomi	21
3.4.4. Analisis Finansial dan Investasi Usaha Payang	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Unit Penangkapan Payang	25
4.1.1. Alat Tangkap Payang	25
4.1.2. Perahu Payang	25
4.1.3. Tenaga Kerja Payang	26
4.1.4. Metode Pengoperasian Payang	27
4.1.5. Daerah Penangkapan Ikan	27
4.1.6. Volume dan Nilai Produksi	28
4.2. Aspek Biologi Pengelolaan Sumberdaya Ikan Pelagis	29
4.2.1. Hasil Tangkapan Payang dan Upaya Penangkapan	29

4.2.2. Produksi Lestari Ikan Pelagis Kecil	32
4.3. Aspek Ekonomi Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil	33
4.3.1. Biaya Penangkapan	33
4.3.2. Analisis Harga Ikan Hasil Tangkapan	34
4.4. Aspek Bio-ekonomi	35
4.5. Aspek Kelayakan Usaha	40
4.5.1. Analisis Kelayakan Usaha Penangkapan Payang	41
4.5.2. Analisis Usaha	41
4.5.3. Analisis Kriteria Investasi	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

Universitas Terbuka

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Volume dan Nilai Produksi Payang di Tahun 2000 – 2006	28
2. Hasil tangkapan dan Tingkat Upaya Penangkapan Payang di Pelabuhanratu Tahun 2000 – 2006	29
3. Struktur Biaya Penangkapan Ikan Pelagis Kecil dengan Payang di Perairan Pelabuhanratu	34
5. Optimalisasi Bio-Ekonomi dalam Berbagai Kondisi Pengelolaan dan Kondisi Aktual Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil dengan Payang di Perairan Pelabuhanratu	35

Universitas Terbuka

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alat Tangkap Payang	5
2. Keseimbangan bio-ekonomi Gordon-Schaefer	12
3. Kerangka Pikir Kondisi Perikanan Payang di Pelabuhanratu	16
4. Diagram Alir Analisis Sumberdaya Ikan	20
5. Diagram Alir Analisis Jumlah Payang yang Optimum di Pelabuhanratu	21
6. Diagram Alir Finansial dan Investasi Usaha Payang di Pelabuhanratu	24
7. Desain Umum Payang	25
8. Desain Umum Perahu Payang	26
9. Wilayah Penangkapan Kapal Payang Nelayan Pelabuhanratu	28
10. Grafik Perkembangan Produksi Penangkapan ikan Pelagis Kecil dengan Payang tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu	30
11. Grafik Perkembangan Effort Penangkapan ikan Pelagis Kecil dengan Payang tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu	31
12. Grafik Perkembangan CPUE Penangkapan ikan Pelagis Kecil dengan Payang tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu	31
13. Grafik Hubungan CPUE dengan Upaya Penangkapan (effort) ikan Pelagis Kecil dengan Payang tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu	32
14. Hubungan antara Hasil Lestari Ikan Pelagis Kecil dengan Upaya Penangkapan Payang tahun 2000-2006 model Schaefer di Pelabuhanratu	33
15. Perbandingan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil dengan Menggunakan Payang pada Setiap Kondisi Tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu	36
16. Perbandingan Tingkat Upaya Penangkapan Ikan Pelagis Kecil dengan Menggunakan Payang pada Setiap Kondisi Tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu	37
17. Perbandingan Rente Ekonomi Penangkapan Ikan Pelagis Kecil dengan Menggunakan Payang pada Setiap Kondisi Tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu	37
18. Keseimbangan Bio-ekonomi Gordon-Schaefer untuk Pengelolaan Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil dengan Payang di Pelabuhanratu	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian	46
2. Hasil Analisis Program MAPLE X terhadap Fungsi Produksi Ikan Pelagis Kecil dengan Alat Tangkap Payang di Pelabuhanratu	47
3. Nilai Investasi dan Penyusutan	52
4. Biaya Operasional Nelayan	53

Universitas Terbuka

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perikanan merupakan salah satu bidang yang diharapkan mampu menjadi penopang peningkatan kesejahteraan rakyat Indonesia umumnya dan nelayan khususnya. Sub sektor perikanan diharapkan dapat berperan dalam pemulihan dan pertumbuhan perekonomian bangsa Indonesia karena potensi sumberdaya ikan yang besar dalam jumlah dan keragamannya. Selain itu, sumberdaya ikan termasuk sumberdaya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) sehingga dengan pengelolaan yang bijaksana dapat terus dinikmati manfaatnya.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan baik oleh dinas perikanan maupun lembaga penelitian lainnya, diperoleh data potensi lestari sumberdaya perikanan laut Indonesia sebesar 6,4 juta ton per tahun. Potensi tersebut terdiri dari ikan pelagis besar sebesar 1,65 juta ton, ikan pelagis kecil sebesar 3,6 juta ton, ikan demersal sebesar 1,36 juta ton, ikan karang sebesar 145 ribu ton, udang penaid sebesar 94,8 ribu ton, lobster 4,8 ribu ton dan cumi-cumi sebesar 28,25 ribu ton. Penangkapan yang diperbolehkan adalah 80% dari potensi lestari atau sekitar 5,12 juta ton per tahun (Dahuri, 2002). Jika mengacu pada pemanfaatan potensi yang diperbolehkan (*Total Allowable Catch*) tersebut, berarti masih ada sisa sekitar 20% untuk penambahan produksi hasil tangkapan (Nikujuluw, 2002).

Pemanfaatan sumberdaya perikanan khususnya perikanan tangkap, sampai saat ini masih didominasi oleh usaha perikanan rakyat yang umumnya memiliki karakteristik skala usaha kecil, aplikasi teknologi yang sederhana, jangkauan penangkapan yang terbatas di sekitar pantai dan produktivitas yang relatif masih rendah. Perikanan tangkap merupakan suatu sistem yang terdapat dalam sektor perikanan dan kelautan yang terdiri dari beberapa elemen atau subsistem yang saling berkaitan dan mempengaruhi satu sama lain, diantaranya adalah sarana produksi, usaha penangkapan, prasarana unit pengolahan, unit pemasaran dan unit pembinaan. Dalam usaha perikanan tangkap, faktor biologi, lingkungan perairan dan sosial ekonomi baik secara langsung maupun tidak langsung akan berpengaruh pada kegiatan produksi. Sistem ini mempunyai interaksi yang kompleks antara

stok dan faktor produksi seperti alat tangkap, armada, ketrampilan nelayan dan modal usaha yang digunakan dalam operasi penangkapan

Pelabuhanratu merupakan salah satu daerah pesisir pantai yang sebagian besar penduduknya memanfaatkan kekayaan sumberdaya hayati lautnya. Kecamatan ini terletak di wilayah Kabupaten Sukabumi dengan luas wilayah 27.210,130 ha. Kecamatan Pelabuhan ratu berbatasan dengan kecamatan Cikadang di sebelah utara, Kecamatan Cisolok di sebelah barat, Kecamatan Warung Kiara di sebelah timur dan Samudra Hindia di sebelah selatan. Perairan teluk Pelabuhanratu terletak pada posisi 6°50' – 7°30' LS dan 106°10' – 106°30' BT dan dikelilingi oleh pegunungan terjal. Perairan ini merupakan tempat bermuaranya empat sungai, yaitu sungai Cimandiri, sungai Cibusun, sungai Cidapad dan sungai Cipelabuhan.

Nelayan pelabuhanratu dapat dikatakan menangkap ikan sepanjang tahun. Di daerah ini dikenal 2 musim penangkapan ikan, yaitu musim barat dan musim timur. Bulan Juni – September atau Oktober merupakan periode musim timur yang ditandai dengan banyaknya ikan yang didaratkan di TPI Pelabuhanratu.

Berdasarkan data yang ada di TPI Pelabuhanratu, pemanfaatan ikan pelagis kecil di daerah ini dilakukan dengan berbagai alat tangkap, salah satunya adalah payang. Alat tangkap ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap total tangkapan ikan yang didaratkan di TPI Pelabuhanratu. Namun demikian, belum ada kajian khusus mengenai usaha perikanan payang dalam memanfaatkan sumberdaya ikan pelagis kecil, maka sangat perlu untuk dilakukan penelitian tentang kajian usaha perikanan tangkap payang di Pelabuhanratu.

1.2 Perumusan Masalah

Kegiatan perikanan payang di Pelabuhanratu telah cukup lama berkembang, namun dalam kurun 5 tahun terakhir terdapat indikasi peningkatan produktivitas dari usaha payang tersebut. Keadaan tersebut jika terus dibiarkan akan membawa dampak yang kurang baik bagi usaha perikanan payang di Pelabuhanratu. Untuk menjaga agar kegiatan usaha payang dapat terus berlangsung di Pelabuhanratu, maka harus dilihat sumberdaya ikan pelagis yang merupakan target penangkapan payang dan kelayakan usaha payang itu sendiri, sehingga dapat memberikan

keuntungan bagi seluruh pelaku usaha dan kegiatan penangkapan ikan dengan payang dapat berjalan secara berkelanjutan dan lestari.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengestimasi sumberdaya ikan pelagis kecil di perairan yang merupakan daerah penangkapan payang di Pelabuhanratu
2. Menentukan jumlah unit penangkapan payang yang optimum untuk mencapai tingkat produksi dan keuntungan ekonomi maksimum
3. Menganalisis kelayakan usaha perikanan payang di Pelabuhanratu

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, maka diharapkan ada pengembangan yang optimal dari usaha penangkapan ikan dengan payang di Pelabuhanratu, yang akhirnya dapat bermanfaat kepada peningkatan kesejahteraan nelayan dan *stakeholder* lainnya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Usaha Perikanan Tangkap

Usaha perikanan adalah semua usaha perorangan atau badan hukum untuk menangkap atau membudidayakan ikan termasuk kegiatan menyimpan, mendinginkan atau mengawetkan ikan untuk tujuan komersial atau untuk mendapatkan laba dari kegiatan yang dilakukan. Perikanan laut sebagai salah satu sub sektor dari usaha perikanan terbagi dalam dua aspek, yaitu : (1) penangkapan ikan di laut, yaitu semua kegiatan penangkapan yang dilakukan di laut dan muara-muara sungai, laguna dan sebagainya yang dipengaruhi oleh pasang surut dan (2) budidaya di laut yaitu semua kegiatan memelihara yang dilakukan di laut atau perairan lain yang terletak di muara sungai dan laguna (Syafirin, 1993)

Perikanan tangkap adalah kegiatan ekonomi dalam bidang penangkapan meliputi pengumpulan hewan atau tanaman air yang hidup di laut atau perairan umum secara bebas. Definisi tersebut secara jelas menunjukkan bahwa kegiatan penangkapan ikan yang dimaksud adalah bertujuan untuk mendapatkan keuntungan baik secara finansial, maupun untuk memperoleh nilai tambah lainnya, seperti penyerapan tenaga kerja, pemenuhan kebutuhan terhadap protein hewani, devisa serta pendapatan negara (Monintja, 1994).

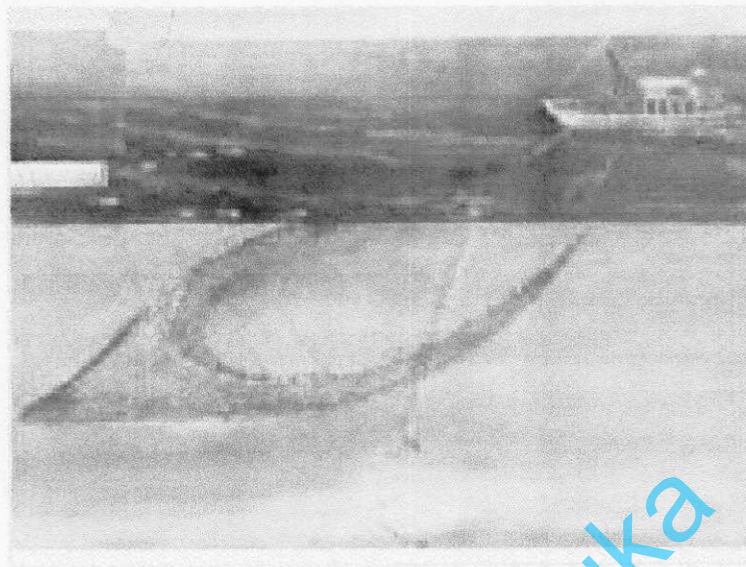
Syafirin (1993) mengatakan bahwa pengembangan usaha perikanan tangkap sangat tergantung pada ketersediaan sumber daya perikanan di suatu perairan dan fluktuasi kegiatan usaha perikanan yang pada akhirnya mempengaruhi nelayan yang beroperasi di sekitar perairan tersebut.

2.2 Perikanan Payang

2.2.1 Kapal Payang

Perahu/kapal penangkap adalah perahu/kapal yang digunakan pada operasi penangkapan ikan/binatang air lainnya/tanaman air secara langsung. Kapal pengangkut yang digunakan untuk mengangkut nelayan, alat-alat penangkap dan hasil tangkapan dimasukkan sebagai perahu/kapal tangkap (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2003). Kapal atau perahu penangkapan merupakan sarana

pendukung dalam operasi penangkapan ikan, dimana berfungsi sebagai alat transportasi di perairan.



Gambar 1. Alat Tangkap Payang

2.2.2 Nelayan Payang

Nelayan sebagai tenaga kerja pada perahu/kapal penangkapan merupakan tenaga kerja yang terlibat langsung dalam kegiatan penangkapan ikan, sehingga termasuk salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan suatu operasional penangkapan ikan.

Wilayah perairan Selat Bali untuk alat tangkap payang menggunakan tenaga kerja tiap unit armada payang yang beroperasi berkisar 12-20 ABK (Zulbainarni, 2002). Seperti halnya di wilayah perairan lainnya, di wilayah Pekalongan juga menggunakan nelayan sebagai tenaga kerja, termasuk untuk tenaga juru mudi, pengawas dan juru batu. Jumlah tenaga kerjanya berkisar 10-20 orang tiap armada kapal payang (Sudibyo, 1998).

2.3 Sumberdaya Ikan

Potensi sumberdaya ikan di laut Nusantara baik di perairan teritorial ataupun perairan Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI), diperkirakan memiliki potensi lestari sekitar 6,1 juta ton ikan yang dapat ditangkap secara lestari sepanjang tahun. Saat ini, pemanfaatan potensi ini sudah mencapai sekitar 60%. Prosentase ini merupakan lampu kuning karena berdasarkan tanggung jawab komitmen internasional mengenai perikanan yang dibuat oleh *Food and Agricultural*

Organization (FAO), dan *Code of Conduct for Responsible Fisheries (CCRF)*, hanya boleh dimanfaatkan sekitar 80% dari potensi lestari yang ada. Itu berarti hanya tersisa ruang sekitar 20% penambahan produksi penangkapan ikan sepanjang tahun (Nikijuluw, 2002).

Populasi ikan adalah objek yang sangat berfluktuatif dari tahun ke tahun dan hal ini mungkin timbul karena tekanan penangkapan terhadap stok ikan dewasa serta kondisi lingkungan yang mempengaruhi kelangsungan hidup larva dan anak-anak ikan. Selanjutnya dikatakan bahwa pengelolaan sumberdaya perikanan yang baik dapat dieksploitasi, jika diketahui informasi mengenai daerah penangkapan yang efektif dan efisien (MacIennan and Simmons, 1992 diacu dalam Sari, 2000).

Gordon (1954) menyatakan bahwa sumberdaya perikanan umumnya bersifat *open acces* (akses terbuka), tidak seperti sumberdaya alam lainnya seperti pertanian dan peternakan yang sifat dan kepemilikannya yang sudah jelas. Oleh karena itu, siapa saja boleh atau bisa berpartisipasi tanpa harus memiliki sumberdaya perikanan tersebut. Menurut Gordon *economic overfishing* akan terjadi pada perikanan yang tidak terkontrol ini. Hal ini merujuk pada situasi dimana faktor input dari perikanan telah digunakan melebihi kapasitasnya untuk memanen stok ikan.

Hasil tangkapan alat tangkap payang umumnya adalah ikan-ikan pelagis. Di kabupaten Jembrana Bali, jenis ikan yang tertangkap antara lain lemuru (*Sardinella*), tongkol (*Euthynnus affinis*), layur (*hair tail/cutlassfishes*), layang (*Decapterus ruselli*), cumi-cumi (*common squid*) dan jenis ikan lainnya (Zulbainarni, 2002).

Sedangkan di wilayah Pekalongan hasil tangkapan alat tangkap payang juga merupakan jenis ikan pelagis seperti ikan bawal (*Parastromateus Spp*), layang (*Decapterus ruselli*), lemuru (*Sardinella*), selar (*Selar crumenophthalmus*), tongkol (*Euthynnus affinis*), layur (*hair tail/cutlassfishes*), cumi (*common squid*) dan jenis ikan lainnya (Sudibyo, 1998).

2.4 Model Produksi Surplus dan Model Bioekonomi

2.4.1 Model Produksi Surplus

Pertambahan biomassa suatu stok ikan dalam waktu tertentu disuatu perairan merupakan salah satu parameter populasi yang disebut produksi. Biomassa yang

diproduksi ini diperlukan untuk mengganti biomassa karena kematian. Produksi yang berlebihan dari kebutuhan pengganti ini dianggap sebagai kelebihan (*surplus*) yang selanjutnya dapat dipanen. Apabila kuantitas biomassa yang diambil melalui kegiatan perikanan sama dengan surplus yang diproduksi, berarti keseimbangan tersebut berada dalam keadaan seimbang (*equilibrium*) (Schaefer, 1954; Caddy, 1998; Criddle, 1993).

Tujuan penggunaan model surplus produksi adalah untuk menentukan tingkat upaya optimum, yaitu suatu upaya yang dapat menghasilkan suatu hasil tangkapan maksimum lestari tanpa mempengaruhi produktivitas stok jangka panjang, yang biasa disebut hasil tangkapan maksimum (*maximum sustainable yield/MSY*). Model surplus produksi dapat diterapkan bila diketahui dengan baik tentang hasil tangkapan total (berdasarkan spesies) dan atau hasil tangkapan per unit upaya (*catch per unit effort/CPUE*) per spesies. Upaya penangkapan harus mengalami perubahan substansial selama waktu yang dicakup (Sparre dan Venema, 1999).

Gulland (1988) menguraikan bahwa *maximum sustainable yield* (MSY) adalah hasil tangkap terbanyak berimbang yang dapat dipertahankan sepanjang masa pada suatu intensitas penangkapan tertentu yang mengakibatkan biomas sediaan ikan pada akhir suatu periode tertentu sama dengan sediaan biomas pada permulaan periode tertentu tersebut. *Maximum sustainable yield* (MSY) mencakup 3 hal penting :

- (1) Memaksimalkan kuantitas beberapa komponen perikanan
- (2) Memastikan bahwa kuantitas-kuantitas tersebut dapat dipertahankan dari waktu ke waktu
- (3) Besarnya hasil penangkapan adalah alat ukur yang layak untuk menunjukkan keadaan perikanan

Model surplus produksi yang digunakan untuk menentukan MSY dan upaya penangkapan optimum ini menyangkut hubungan antara kelimpahan dari sediaan ikan sebagai massa yang uniform dan tidak berhubungan dengan komposisi dari sediaan seperti proporsi ikan tua atau besar. Kelebihan model surplus produksi ini adalah tidak banyak memerlukan data, yaitu hanya data hasil tangkapan dan upaya penangkapan atau hasil tangkapan per satuan upaya.

Persyaratan untuk analisis model surplus produksi adalah sebagai berikut (Sparre dan Venema, 1999) :

- (1) Ketersediaan ikan pada tiap-tiap periode tidak mempengaruhi daya tangkap relatif
- (2) Distribusi ikan menyebar merata
- (3) Masing-masing alat tangkap menurut jenisnya mempunyai kemampuan tangkap yang seragam

Asumsi yang digunakan dalam model surplus produksi menurut Sparre dan Venema (1999) adalah :

- (1) Asumsi dalam keadaan ekuilibrium

Pada keadaan ekuilibrium, produksi biomassa per satuan waktu adalah sama dengan jumlah ikan yang tertangkap (hasil tangkapan per satuan waktu) ditambah dengan ikan yang mati karena keadaan alam

- (2) Asumsi biologi

Alasan biologi yang mendukung model surplus produksi telah dirumuskan dengan lengkap oleh Ricker (1975) diacu dalam Kurniawati (2005) sebagai berikut :

- a) Menjelang densitas stok maksimum, efisiensi reproduksi berkurang dan sering terjadi jumlah rekrut lebih sedikit daripada densitas yang lebih kecil. Pada kesempatan berikutnya, pengurangan dari stok akan meningkatkan rekrutmen
- b) Bila pasokan makanan terbatas, makanan kurang efisiensi dikonversikan menjadi daging oleh stok yang besar masing-masing memperoleh makanan lebih sedikit; dengan demikian dalam fraksi yang lebih besar makanan hanya digunakan untuk mempertahankan hidup, dan dalam fraksi yang lebih kecil digunakan untuk pertumbuhan
- c) Pada suatu stok yang tidak pernah dilakukan penangkapan terdapat kecenderungan lebih banyak individu yang tua dibandingkan dengan stok yang telah dieksploitasi

- (3) Asumsi terhadap koefisien kemampuan menangkap

Pada model surplus produksi diasumsikan bahwa mortalitas penangkapan proporsional terhadap upaya. Namun demikian upaya ini tidak selamanya benar, sehingga kita harus memilih dengan benar upaya penangkapan yang benar-benar berhubungan langsung dengan mortalitas penangkapan. Suatu alat tangkap yang dipilih adalah yang mempunyai hubungan *linear* dengan laju tangkapan.

2.4.2 Model Bio-ekonomi

Model produksi hanya dapat mengetahui potensi produksi sumberdaya perikanan dan tingkat produksi maksimumnya. Model tersebut belum mampu menunjukkan potensi industri penangkapan ikan dan belum dapat menentukan tingkat pengusahaan yang maksimum bagi masyarakat.

Dalam studi bioekonomik perikanan, umumnya dilakukan pencarian dan perolehan data akibat ketiadaannya informasi mengenai perhitungan persediaan. Beberapa model menggunakan *time series* dan data penangkapan serta usaha untuk dianalisis. Salah satu metode tersebut adalah model jenis produksi surplus. Model ini cukup dikenal dalam literatur perikanan dan telah digunakan selama lebih dari 40 tahun. Hal ini dikarenakan adanya suatu fakta bahwa bukan hanya modelnya yang relatif sederhana untuk dihitung, tetapi model tersebut harus memerlukan kurun waktu (*time series*) dari data penangkapan dan usaha yang tersedia pada pusat perikanan (Fauzi, 2001).

Kebanyakan model perikanan telah dikembangkan yang ada kaitannya dengan spesies tunggal di kawasan temperate. Pada model tersebut yang biasa dilakukan adalah memperlakukan setiap spesies dan persediaan setiap unit manajemen independen atau terpisah, mengabaikan berbagai interaksi yang dapat muncul seperti hubungan mangsa dengan predator dan interaksi teknologi antara jenis yang berbeda dari target yang dicapai oleh spesies yang berbeda (Fauzi, 2001).

Jika dikaitkan dengan perikanan tropis yang memiliki multi spesies, maka nampak bahwa pendekatan ini seringkali tidak memuaskan (Pauly, 1979). Hal ini disebabkan adanya fakta bahwa bukan hanya perikanan tropis benar-benar memiliki penyebaran spesies yang tinggi, tetapi juga karena mereka berada dalam satu ekosistem yang kompleks.

Sumber daya *open acces* adalah salah satu sumberdaya yang pengeksploitasinya tidak dapat dikontrol, siapapun dapat mengambil hasil dari sumberdaya tersebut. Untuk mengendalikan hal ini, maka pengaruh ekonomi dapat menjadi variabel, sehingga model bioekonomi ini dapat digunakan untuk membantu menguraikan alasan-alasan dibalik keberagaman (Clark, 1985).

Pendekatan bioekonomi akan memadukan kekuatan ekonomi yang mempengaruhi industri penangkapan dan faktor biologi yang menentukan produksi dan masukan ikan (Clark, 1985 dan Charles, 1989). Model bioekonomi perikanan

dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu : model statik dan model dinamik. Model statik tidak memperhatikan dinamika dari faktor waktu, sedangkan model dinamik memasukkan faktor waktu dalam analisis (Clark, 1985; Sparre dan Venema, 1999)

Model statik terdiri dari model harga tetap dan model harga berubah. Pada penelitian ini digunakan model bioekonomik statis dengan harga yang digunakan untuk menentukan tingkat optimum pemanfaatan sumberdaya perikanan (Schnut dan Hilbom 1993). Model statik dikembangkan pertama kali oleh Gordon dengan dasar fungsi produksi biologis Schaefer, sehingga disebut model Gordon-Schaefer (Seiijo *et al.*, 1998).

Asumsi-asumsi yang mendasari model ini adalah : a) Populasi ikan menyebar rata, b) Tidak ada kejenuhan penggunaan unit alat tangkap di wilayah perairan, c) Semua unit upaya aktif melakukan kegiatan penangkapan, d) Unit penangkapan (alat tangkap) homogen, e) Biaya penangkapan per unit upaya penangkapan ikan adalah konstan, f) Harga ikan per satuan hasil tangkap adalah konstan.

Menurut Schaefer (1954 diacu dalam Fauzi 2004) perubahan cadangan sumberdaya ikan secara alami dipengaruhi oleh pertumbuhan logistik ikan, yang secara matematis dapat dinyatakan dalam sebuah fungsi sebagai berikut :

$$\begin{aligned} dx/dt &= f(x) \\ dx/dt &= xr(1 - x/k) \end{aligned} \quad (1)$$

x = ukuran kelimpahan biomas ikan

k = daya dukung alam

r = laju pertumbuhan intrinsik

$f(x)$ = fungsi pertumbuhan biomas ikan

dx/dt = laju pertumbuhan biomas

Apabila sumberdaya tersebut dimanfaatkan melalui kegiatan penangkapan, maka ukuran kelimpahan akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut merupakan selisih antara laju pertumbuhan biomas dengan jumlah biomas yang ditangkap, sehingga secara hubungan fungsional, dinyatakan sebagai berikut (Scafer 1954 diacu dalam Fauzi 2004) :

$$dx/dt = f(x) - h \quad (2)$$

$$h = q.E.x \quad (3)$$

h = hasil tangkapan

q = koefisien teknologi penangkapan

E = tingkat upaya penangkapan (*effort*)

Pada kondisi keseimbangan, perubahan kelimpahan sama dengan nol ($dx/dt = 0$), dengan asumsi koefisien teknologi sama dengan satu ($q = 1$) maka diperoleh hubungan antara laju pertumbuhan biomassa dengan hasil tangkapan. Hubungan tersebut secara matematis dinyatakan dengan menggabungkan persamaan (1) dan (3) maka diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} dx/dt &= f(X) - h = 0 \\ h &= f(x) \\ q.E.x &= r.x(1 - x/k) \dots\dots\dots (4) \end{aligned}$$

sehingga hubungan antara ukuran kelimpahan (stok) dengan tingkat upaya dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$x = k - k/rE \dots\dots\dots (5)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (5) ke dalam persamaan (3), maka diperoleh fungsi produksi lestari perikanan tangkap yang menggambarkan hubungan antar tingkat upaya (*effort*) dengan hasil tangkapan lestarnya, sehingga secara matematis persamaannya menjadi :

$$h = k.E - (k/r)E^2 \dots\dots\dots (6)$$

Dengan memasukkan faktor harga per satuan hasil tangkap dan biaya per satuan upaya penangkapan, maka persamaan keuntungan dari usaha pemanfaatan sumberdaya perikanan menjadi :

$$R = TR - TC \dots\dots\dots (7)$$

$$R = p.h - c.E \dots\dots\dots (8)$$

R = keuntungan pemanfaatan sumberdaya

P = harga rata-rata hasil tangkapan

C = biaya penangkapan ikan per satuan upaya

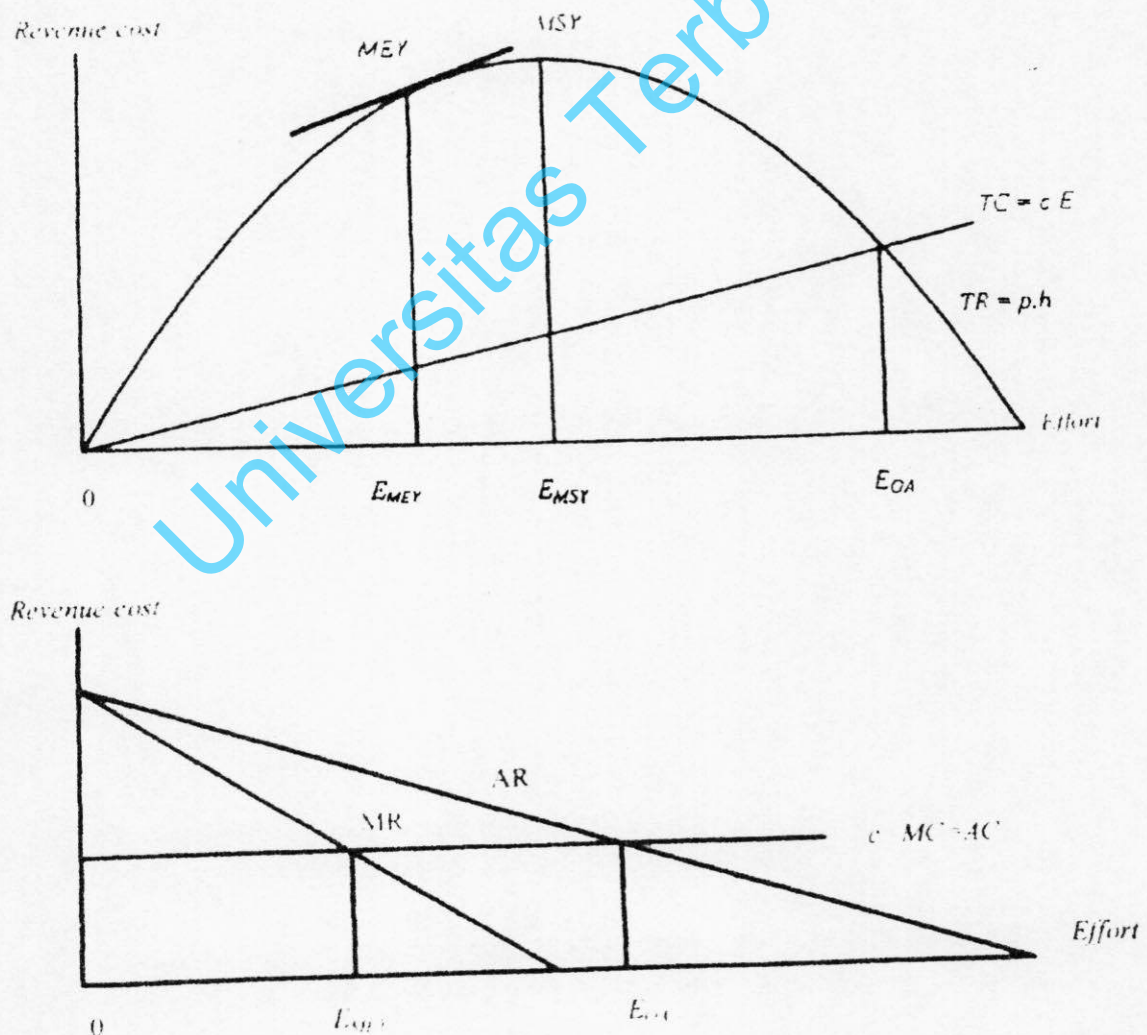
TR = penerimaan total

TC = biaya total penangkapan ikan

Dalam kondisi *open access*, tingkat keseimbangan akan tercapai pada saat penerimaan total (TR) sama dengan biaya total (TC), dengan tingkat upaya = E_{oA} (Gambar 2), yang menurut Gordon disebut juga sebagai "*bioeconomic equilibrium of open acces fishery*". Pada tingkat upaya di bawah E_{oA} penerimaan total lebih besar dari biaya totalnya, sehingga pelaku perikanan akan lebih banyak tertarik untuk meningkatkan upaya penangkapan ikannya. Pada tingkat upaya diatas E_{oA}

biaya total lebih besar dari penerimaan total, sehingga mendorong pelaku perikanan untuk mengurangi upaya, dengan demikian hanya pada tingkat upaya E_{OA} , keseimbangan akan tercapai.

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa keuntungan maksimum akan dicapai pada tingkat upaya E_{MEY} , dimana jarak vertikal antara penerimaan total dan biaya total mencapai tingkat yang paling tinggi. Tingkat E_{MEY} disebut sebagai *Maximum Economic Sustainable Yield (MEY)*. Apabila tingkat upaya pada keseimbangan *open access* (E_{OA}) dibandingkan dengan tingkat upaya pada saat MEY (E_{MEY}), ternyata tingkat upaya yang dibutuhkan pada keseimbangan *open access*, jauh lebih banyak dari pada tingkat upaya pada saat MEY, ini berarti bahwa keseimbangan *open access* telah terjadi penggunaan sumberdaya yang berlebihan, yang menurut Gordon disebut sebagai *economic overfishing*.



Gambar 2. Keseimbangan bio-ekonomi Gordon-Schaefer (Fauzi, 2000)

2.5 Analisis Investasi

Investasi adalah usaha menanamkan faktor-faktor produksi langka dalam proyek tertentu, baik yang bersifat baru sama sekali atau perluasan proyek. Tujuan utamanya yaitu memperoleh manfaat keuangan dan atau non keuangan yang layak dikemudian hari. Investasi dapat dilakukan oleh orang per orang, perusahaan swasta maupun badan-badan pemerintah (Sutojo, 2000).

Analisis investasi dapat dilakukan dengan 2 pendekatan, tergantung pihak yang berkepentingan langsung dalam proyek, yaitu :

1. Analisis finansial, dilakukan apabila yang berkepentingan langsung dalam proyek adalah individu atau kelompok individu yang bertindak sebagai investor dalam proyek. Dalam hal ini, maka kelayakan proyek dilihat dari besarnya manfaat bersih tambahan yang diterima investor tersebut (Kadariah, 1978)
2. Analisis ekonomi, dilakukan apabila yang berkepentingan langsung dalam proyek adalah pemerintah atau masyarakat secara keseluruhan. Dalam hal ini, maka kelayakan proyek dilihat dari besarnya manfaat bersih tambahan yang diterima oleh masyarakat (Kadariah, 1988)

Analisis finansial penting artinya dalam memperhitungkan insentif bagi orang-orang yang turut serta dalam menyukseskan pelaksanaan proyek, sebab tidak ada gunanya untuk melaksanakan proyek perikanan misalnya, yang menguntungkan dari sudut perekonomian secara keseluruhan, jika para nelayan yang menjalankan aktivitas produksi tidak bertambah baik keadaannya (Edris, 1983).

Analisis ekonomi yang diperhatikan adalah hasil total, atau produktivitas atau keuntungan yang didapat dari semua sumber yang dipakai dalam proyek untuk masyarakat atau perekonomian secara keseluruhan, dan tanpa melihat pihak mana yang menyediakan sumber-sumber tersebut dan pihak mana dalam masyarakat yang menerima hasil dari proyek tersebut (Kadariah, 1978).

Bagi para pengambil keputusan, yang penting ialah mengarahkan penggunaan sumber-sumber yang langka kepada proyek-proyek yang dapat memberikan hasil yang paling banyak untuk perekonomian secara keseluruhan yaitu yang menghasilkan *social returns* atau *economic returns* yang paling tinggi (Kadariah, 1988).

Untuk mencari suatu ukuran menyeluruh tentang baik tidaknya suatu proyek telah dikembangkan berbagai kriteria. Kriteria-kriteria tersebut disebut *Investment Criteria* (Kadariah, 1978). Hakekat dari semua kriteria tersebut adalah mengukur hubungan antara manfaat dan biaya dari proyek. Setiap kriteria mempunyai kelemahan dan kelebihan, sehingga dalam menilai kelayakan proyek, sering digunakan lebih dari satu kriteria. Dari beberapa kriteria yang ada, diantaranya adalah :

Net Present Value (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Net Benefit-Cost Ratio* (Net B/C). Ketiga kriteria tersebut digunakan untuk menentukan diterima atau tidaknya suatu usulan proyek dengan tingkat keuntungan masing-masing.

1. *Net Present Value* (NPV)

Metode NPV digunakan untuk menentukan nilai *net cash flow* pada masa yang akan datang, yang kemudian dikalibrasi menjadi nilai sekarang dengan menggunakan tingkat bunga tertentu dan dikurangi dengan investasi awal.

2. *Internal Rate of Return* (IRR)

IRR merupakan suatu tingkat bunga (*discount rate*) yang membuat NPV dari proyek sama dengan nol (Kadariah, 1988). Besarnya nilai IRR tidak ditentukan secara langsung, untuk menentukan berapa tepatnya tingkat bunga tersebut adalah dengan menggunakan metode coba-coba (*trial and error*) melalui interpolasi, yakni dengan menyisipkan tingkat bunga diantara tingkat bunga yang menghasilkan NPV positif dan tingkat bunga yang menghasilkan NPV negatif.

IRR dapat dianggap sebagai tingkat keuntungan atas investasi dalam suatu proyek, asalkan setiap keuntungan bersih yang didapat tiap periode ditanam kembali pada periode berikutnya (Kadariah, 1988).

3. *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C)

Metode *net benefit ratio* ini membandingkan nilai *discount net benefit* positif dengan *discount net benefit* negatif. Jika Net B/C ratio > 1 : proyek dianggap layak untuk dilanjutkan.

Jika Net B/C Ratio < 1 : Proyek dianggap tidak layak untuk dilanjutkan.

Kriteria ini menggambarkan seberapa besar bagian biaya proyek yang setiap tahunnya tidak dapat tertutup oleh manfaat proyek. Selain ketiga kriteria tersebut,

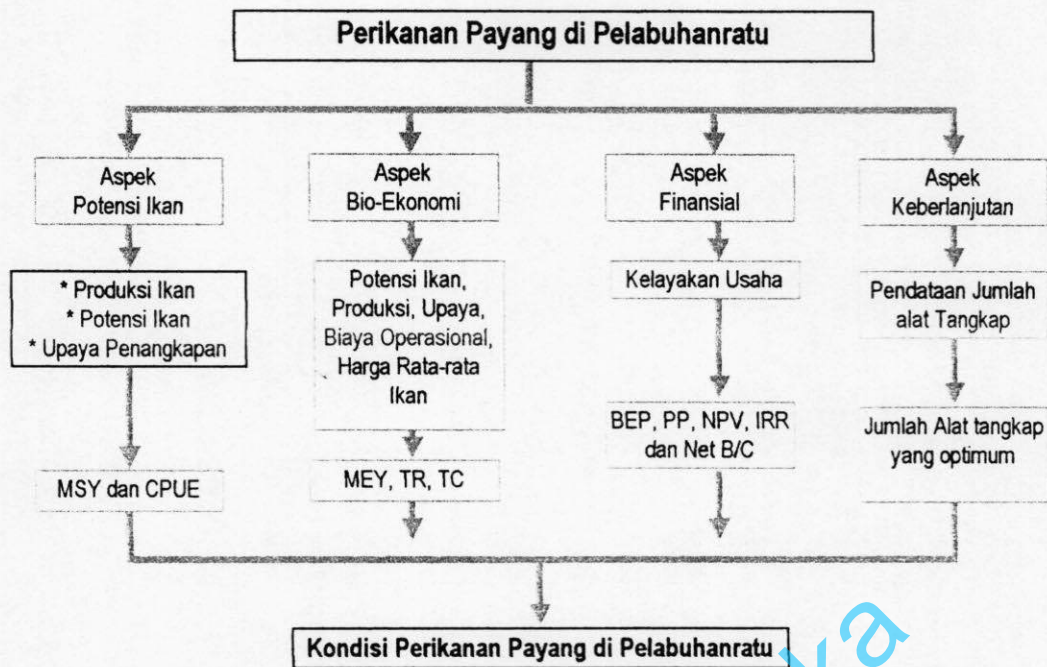
ada 2 kriteria tambahan untuk mengukur kelayakan investasi, yaitu *Break Event Point* (BEP) dan *Pay Back Period* (PP). BEP digunakan untuk menentukan suatu usaha tersebut mengalami untung atau rugi ataupun berada pada titik pulang pokok, sedangkan PP digunakan untuk menentukan lamanya waktu pengembalian modal dari hasil keuntungan usaha (Kadariah, 1988).

2.6 Kerangka Pemikiran

Usaha perikanan payang dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya sumberdaya ikan, harga ikan, biaya produksi, faktor-faktor produksi dan sistem bagi hasil. Dengan demikian, untuk mengembangkan usaha perikanan payang harus memperhatikan dan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut diatas. Dalam penelitian ini untuk menghasilkan konsep pengembangan perikanan payang di Pelabuhanratu yang tepat dilakukan dengan menganalisis beberapa faktor yang berperan penting dalam usaha perikanan ini.

Rancangan konseptual tentang pengembangan perikanan payang merupakan sebuah cara untuk memberikan alternatif saran atau rekomendasi untuk pengembangan perikanan payang. Terdapat satu analisis yaitu analisis pengembangan payang dengan 3 (tiga) aspek yaitu :

1. Aspek sumberdaya ikan, dimana aspek ini melihat produksi ikan, potensi ikan dan upaya penangkapan dari unit penangkapan payang di Pelabuhan ratu. Dimana data yang diperoleh akan diolah terhadap jumlah hasil tangkapan ikan, upaya penangkapan dan upaya penangkapan optimum.
2. Aspek keberlanjutan, aspek ini melihat jumlah payang yang optimum yang ada di Pelabuhan ratu dengan mendata jumlah alat tangkap payang yang ada. Kemudian akan keluar hasil jumlah alat tangkap yang optimal untuk dioperasikan.
3. Aspek finansial dan investasi, aspek ini melihat dari segi kelayakan usaha penangkapan ikan dengan payang. Kelayakan usaha perikanan ini dapat dilihat dari data tentang balik modal usaha (BEP), waktu yang dibutuhkan untuk balik modal (PP) serta kelayakan investasi (NPV, IRR dan B/C).



Gambar 3. Kerangka Pikir Kondisi Perikanan Payang di Pelabuhanratu

2.7 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, tinjauan pustaka dan kerangka berpikir, maka dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Jumlah sumberdaya ikan pelagis kecil di perairan yang merupakan daerah penangkapan payang berpengaruh terhadap hasil usaha payang di Pelabuhanratu
2. Jumlah unit penangkapan payang yang optimum berpengaruh terhadap hasil usaha payang di Pelabuhanratu
3. Kelayakan usaha perikanan payang di Pelabuhanratu berpengaruh terhadap pengembangan payang di Pelabuhanratu

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian yaitu Kecamatan Pelabuhanratu, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Penelitian dilakukan selama 8 bulan, yaitu Maret sampai November 2007.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah semua nelayan dan pemilik kapal payang yang mendaratkan ikannya di TPI Pelabuhan ratu. Sedangkan sampel diambil 10% secara acak dari populasi yang ada.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini bersifat deskriptif korelasional yaitu usaha untuk menggambarkan atau mendeskripsikan secara sistematis mengenai fakta-fakta serta hubungan antara fenomena yang diteliti (Nasir, 1993). Data yang diolah merupakan data sekunder dan data primer.

Data sekunder diperoleh dari berbagai laporan dan literatur yang terkait dengan penelitian yaitu :

1. Produksi ikan yang didaratkan di TPI Pelabuhan ratu tahun 2000 – 2006
2. Jumlah alat tangkap payang tahun 2000 – 2006
3. Jumlah nelayan tahun 2000 - 2006
4. Investasi dan biaya operasional penangkapan ikan
5. Inventarisasi fasilitas perikanan tangkap yang tersedia

Data primer diperoleh dengan melakukan observasi langsung ke lokasi penelitian dan metode pengambilan data dilakukan dengan mewawancarai pelaku-pelaku perikanan yang terkait. Wawancara dilakukan berpedoman pada kuesioner yang telah dipersiapkan.

3.4 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini digunakan 3 analisis, yaitu (1) Analisis sumberdaya ikan (2) Analisis jumlah payang yang optimum, dan (3) Analisis finansial dan investasi usaha payang.

3.4.1 Analisis Sumberdaya Ikan

Data hasil tangkapan dan upaya penangkapan yang diperoleh dibuat dalam bentuk tabel, lalu dihitung nilai hasil tangkapan per upaya penangkapannya (*Catch Per Unit Effort* atau CPUE). Rumus yang digunakan untuk mengetahui nilai CPUE adalah sebagai berikut (Gulland, 1982).

$$CPUE_i = \frac{catch_i}{effort_i} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad \dots\dots\dots 1$$

dimana :

$CPUE_i$ = hasil tangkapan per upaya penangkapan tahun ke- i

$catch_i$ = hasil tangkapan dalam tahun ke- i

$effort_i$ = upaya penangkapan dalam tahun ke- i

Hasil tangkapan per unit usaha, CPUE atau c/f , sebagai fungsi upaya (f) adalah model linear yang disarankan oleh Schaefer (Sparre and Venema, 1992) :

$$c_i/f_i = a + bxf_i, \quad \text{jika } f_i \leq -a/b$$

Persamaan di atas disebut dengan "model Schaefer".

Slope (b) harus negatif jika CPUE (c/f) menurun pada saat upaya (f) meningkat. Intersep (a), adalah nilai (c/f) yang diperoleh setelah kapal pertama menangkap stok untuk pertama kalinya. Oleh karena itu intersep harus bernilai positif, maka $-a/b$ adalah positif dan c/f adalah nol untuk $f = -a/b$. Karena nilai negatif dari CPUE (c/f) tidak mungkin, model ini hanya diterapkan untuk nilai f yang lebih rendah dari $-a/b$ (Sparre and Venema, 1992) yaitu :

1. Hubungan antara CPUE dengan upaya penangkapan (f) :

$$CPUE = a + bf \quad \dots\dots\dots 2$$

2. Hubungan antara hasil tangkapan (c) dengan upaya penangkapan (f) :

$$c = CPUE \times f$$

$$c = af + bf^2 \quad \dots\dots\dots 3$$

3. Upaya penangkapan optimum (f_{opt} atau f_{MSY}) diperoleh dengan cara menyamakan turunan pertama hasil tangkapan (c) terhadap upaya penangkapan (f) dengan nol :

$$c = af + bf^2$$

$$c = a + 2bf$$

$$a + 2bf = 0$$

$$a = -2bf$$

$$f_{MSY} = -a/2b \dots \dots \dots 4$$

4. *Maximum Sustainable Yield* (MSY) atau merupakan hasil tangkapan optimum diperoleh dengan mensubstitusi nilai upaya penangkapan optimum (f_{opt} atau f_{MSY}) ke dalam persamaan pada butir (2) di atas :

$$c = af + bf^2$$

$$c_{opt} = af_{opt} + bf_{opt}^2$$

$$= a(-a/2b) + b(-a/2b)^2$$

$$MSY = -a^2/4b \dots \dots \dots 5$$

5. CPUE optimum diperoleh dengan cara membagi nilai hasil tangkapan optimum (c_{opt} atau MSY) yang telah lebih dahulu diperoleh dengan nilai upaya optimum f_{opt} :

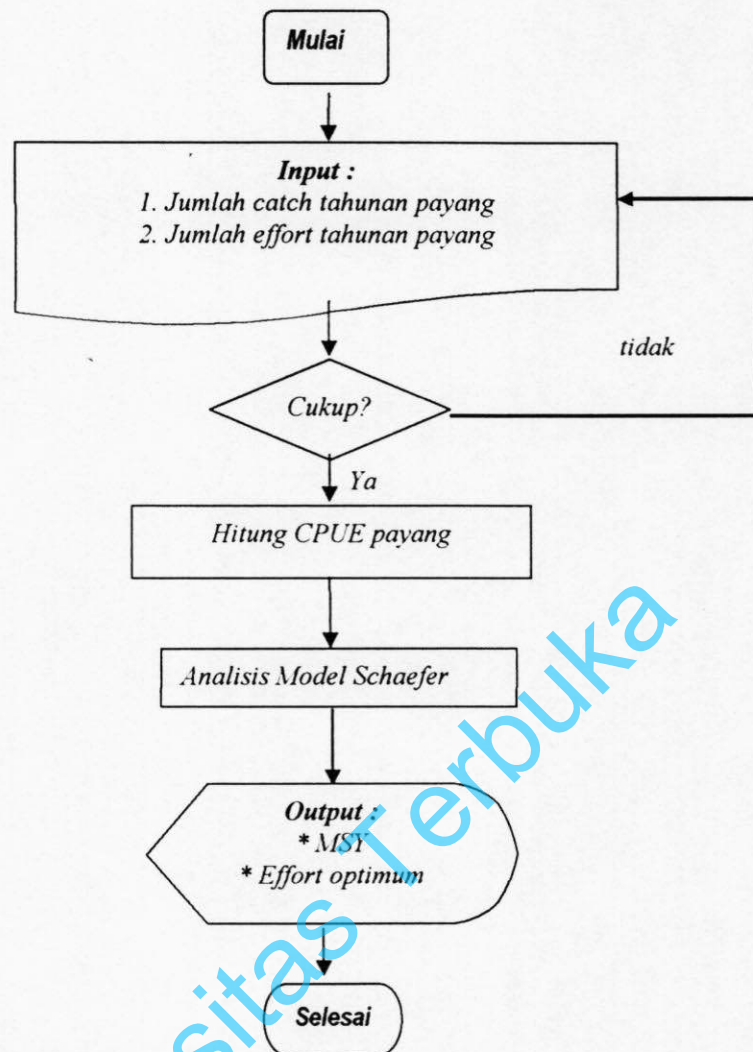
$$CPUE_{opt} = MSY/f_{opt}$$

Apabila menggunakan rumus, maka nilai *CPUE* adalah :

$$CPUE_{opt} = MSY/f_{opt}$$

$$= (-a^2/4b) \times (-2b/a)$$

$$CPUE_{opt} = 1/2 \times a \dots \dots \dots 6$$

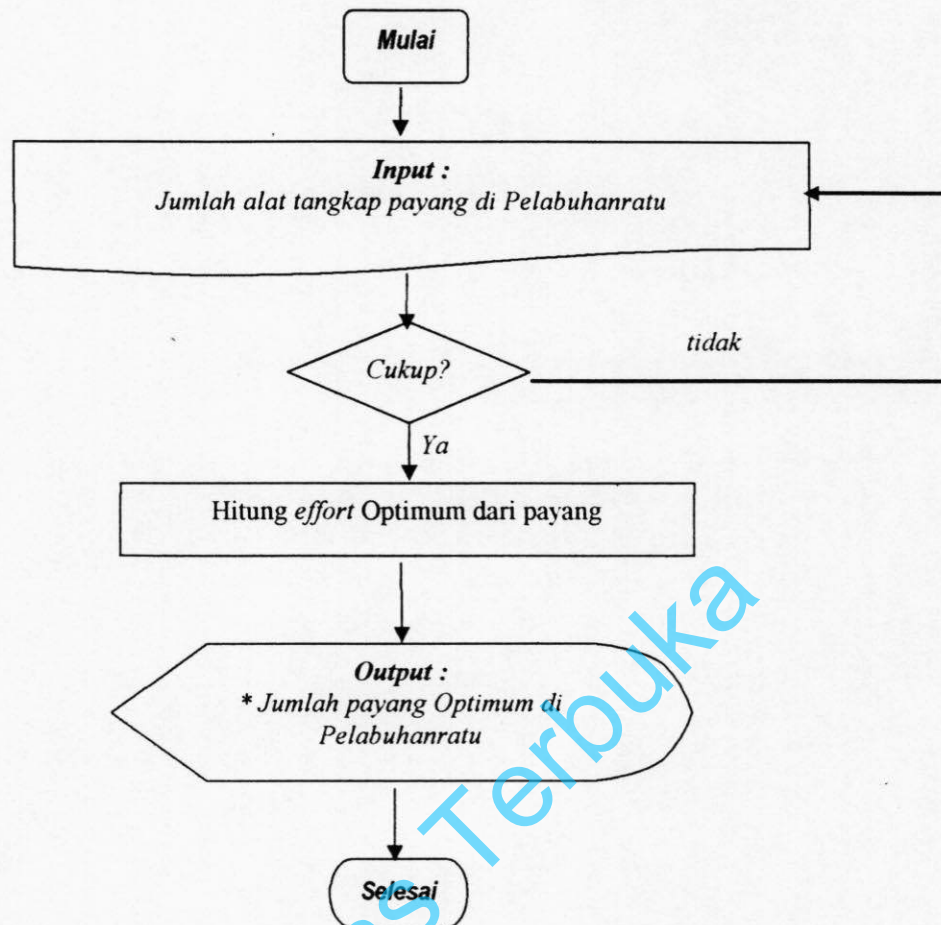


Gambar 4. Diagram Alir Analisis Sumberdaya Ikan

3.4.2 Analisis Jumlah Payang yang Optimum

Perhitungan armada penangkapan khususnya payang diperlukan untuk mengatur jumlah kapal penangkapan ikan. Hal ini dilakukan dalam rangka pengusahaan sumberdaya perikanan pelagis secara lestari dan berkelanjutan.

Estimasi jumlah armada penangkapan dapat dilakukan dengan membagi jumlah upaya tangkap pada setiap kondisi pengusahaan sumberdaya dengan konversi kemampuan operasi unit armada.



Gambar 5. Diagram Alir Analisis Jumlah Payang yang Optimum di Pelabuhanratu

3.4.3 Analisis Bio-ekonomi

Bio-ekonomi dihitung dengan menggunakan model Gordon-Schaefer yang berdasarkan model biologi Schaefer (1975) dan model ekonomi Gordon (1954). Model bio-ekonomi yang digunakan adalah model bio-ekonomi statik dengan harga tetap. Model ini disusun dari model parameter biologi, biaya penangkapan dan harga ikan. Dengan asumsi harga ikan per kg (p) dan biaya penangkapan per unit upaya tangkap adalah konstan, maka total penerimaan nelayan dari usaha penangkapan adalah :

$$TR = p.C$$

Dimana :

TR = total penerimaan

P = harga rata-rata ikan

C = jumlah produksi ikan

Total biaya penangkapan dihitung dengan persamaan :

$$TC = c.E$$

Dimana :

TC = biaya penangkapan total

C = total pengeluaran rata-rata unit penangkapan

E = jumlah upaya penangkapan

Keuntungan bersih usaha penangkapan ikan : TR - TC

3.4.4 Analisis Finansial dan Investasi Usaha Payang

Analisis finansial dilakukan untuk mengetahui apakah perikanan payang layak diusahakan atau tidak. Analisis ini dilakukan atas analisis usaha dan analisis kriteria investasi.

Menurut Kadariah *et al.* (1997), untuk mengetahui suatu kelayakan usaha perlu dilakukan pengujian dengan analisis finansial, yaitu analisis pendapatan usaha (R/C), *Break Event Point* (BEP), *Pay back Periode* (PP), *Net Present Value* (NPV), *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C) dan *Internal Rate of Return* (IRR).

Break Event Point (BEP), dimaksudkan untuk mengetahui hasil penjualan minimal atau hasil tangkapan minimal dari sebuah kapal penangkap ikan, dihitung menggunakan rumus :

$$BEP (Rp) = \frac{\text{Biaya Tetap}}{1 - \frac{\text{Biaya Variabel}}{\text{Hasil Penjualan}}} \dots\dots\dots 8$$

Perhitung *Pay back Period* (PP), menggunakan rumus :

$$PP = \frac{I}{LB} \dots\dots\dots 9$$

Dimana

PP = *Pay back Period*

LB = Laba Bersih/tahun

I = Jumlah investasi

Net Present Value (NPV), dimaksudkan untuk mengetahui tingkat keuntungan yang diperoleh selama umur ekonomis proyek. Menurut Kadariah *et al.* (1999), *Net Present Value* (NPV) merupakan selisih antara nilai sekarang dari

penerimaan (*Benefit*) dengan nilai sekarang dari pengeluaran (*Cost*) pada tingkat biaya tertentu (*Interest Rate*). NPV dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + I)^t} \dots\dots\dots 10$$

Dimana :

B_t = Pendapatan kotor unit usaha pada tahun t .

C_t = Biaya kotor unit usaha pada tahun t

N = Umur ekonomis

I = Tingkat bunga

t = 1,2,3, n

$NPV > 0$ berarti usaha layak untuk dikembangkan. Jika $NPV < 0$ berarti usaha tidak dapat dilanjutkan dan bila $NPV = 0$ berarti usaha tidak mendapat keuntungan dan kerugian (*Break Event Point*).

Net Benefit Cost Ratio (Net B/C) dimaksudkan untuk mengetahui berapa besarnya penerimaan dibandingkan dengan pengeluaran selama umur ekonomis proyek. Net B/C merupakan perbandingan antara total nilai sekarang dari penerimaan bersih yang bersifat positif ($B_t - C_t > 0$) dengan total nilai sekarang dari penerimaan bersih yang bersifat negatif ($B_t - C_t < 0$). Nilai *Net B/C* dicari menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Net\ B/C = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t}}{\sum_{i=0}^n \frac{C_t - B_t}{(1 - i)^t}} \dots\dots\dots 11$$

(untuk $B_t - C_t > 0$)

(untuk $B_t - C_t < 0$)

Usaha dapat dikatakan memiliki keuntungan, apabila nilai $Net\ B/C > 1$. Bila $Net\ B/C < 1$ berarti usaha mengalami kerugian, oleh sebab itu usaha sebaiknya tidak dilanjutkan (Kadariah *et al.*, 1999).

Internal Rate of Return (IRR) adalah tingkat suku bunga dari suatu usaha dalam jangka waktu tertentu yang membuat NPV dari usaha sama dengan nol.

IRR dapat ditentukan dengan rumus :

$$IRR = i' + \frac{NPV'}{NPV' - NPV''} (i'' - i') \dots\dots\dots 12$$

dimana

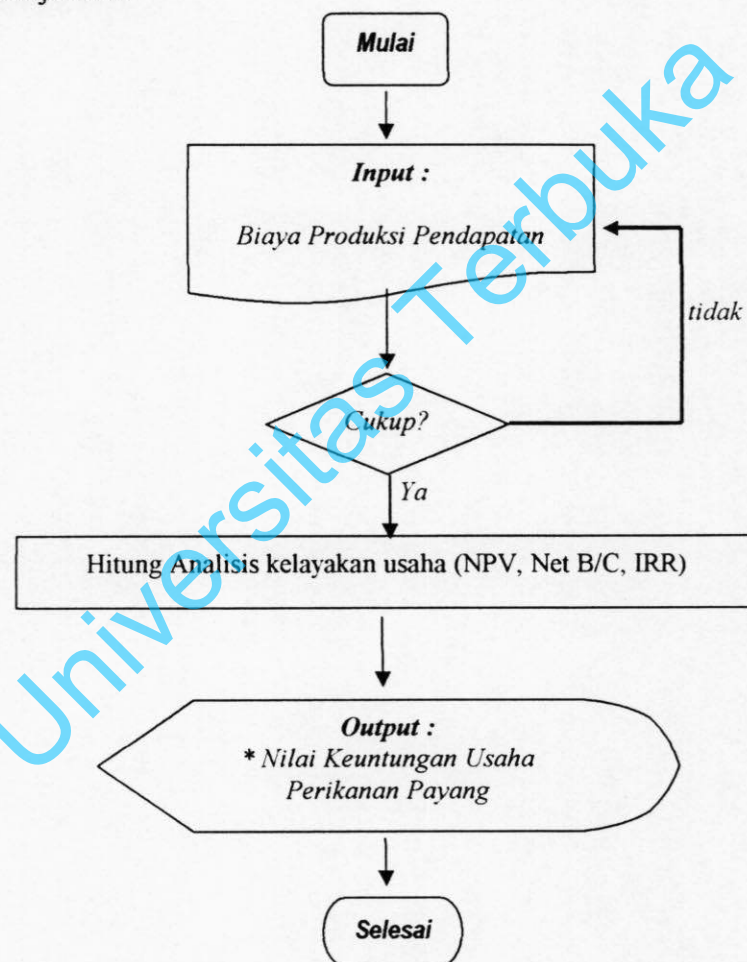
i' = Tingkat bunga yang menghasilkan NPV positif

i'' = Tingkat bunga yang menghasilkan NPV negatif

NPV' = NPV pada tingkat bunga i'

NPV'' = NPV pada tingkat bunga i''

Jika IRR lebih besar dari tingkat suku bunga yang berlaku, berarti usaha dapat dilanjutkan. Jika IRR kurang dari suku bunga yang berlaku, berarti usaha tidak dapat dilanjutkan.



Gambar 6. Diagram Alir Finansial dan Investasi Usaha Payang di Pelabuhanratu

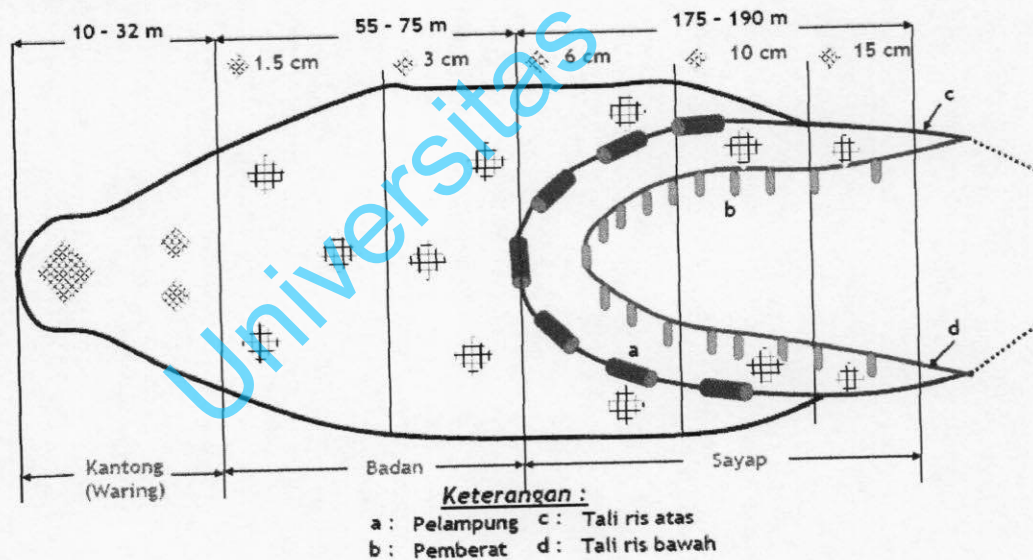
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Unit Penangkapan Payang

4.1.1 Alat tangkap Payang

Payang yang digunakan oleh nelayan di Pelabuhanratu, memiliki panjang berkisar antara 240 – 300 meter. Badan payang terdiri dari kantong, badan dan sayap, dimana setiap bagian memiliki ukuran mata jaring (*mesh size*) yang berbeda. Ukuran mata jaring terkecil terdapat pada ujung kantong sebesar 1 cm, badan jaring berukuran 1,5 sampai 6 cm dan sayap jaring berukuran 10 – 15 cm.

Ciri khusus dari jaring payang adalah tali ris atas lebih panjang dibandingkan dengan tali ris bawah atau bibir bawah lebih panjang dibandingkan dengan bibir atas. Hal ini dimaksudkan agar ikan tidak lolos ke arah bawah. Jaring payang dioperasikan dekat permukaan laut yang ditujukan untuk menangkap ikan pelagis yang hidup bergerombol, seperti ikan terbang (*Chupea* sp), kembung (*Rastrelliger* sp), layang (*Decapterus* sp), tongkol (*Euthynnus* sp), cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan lain-lain.

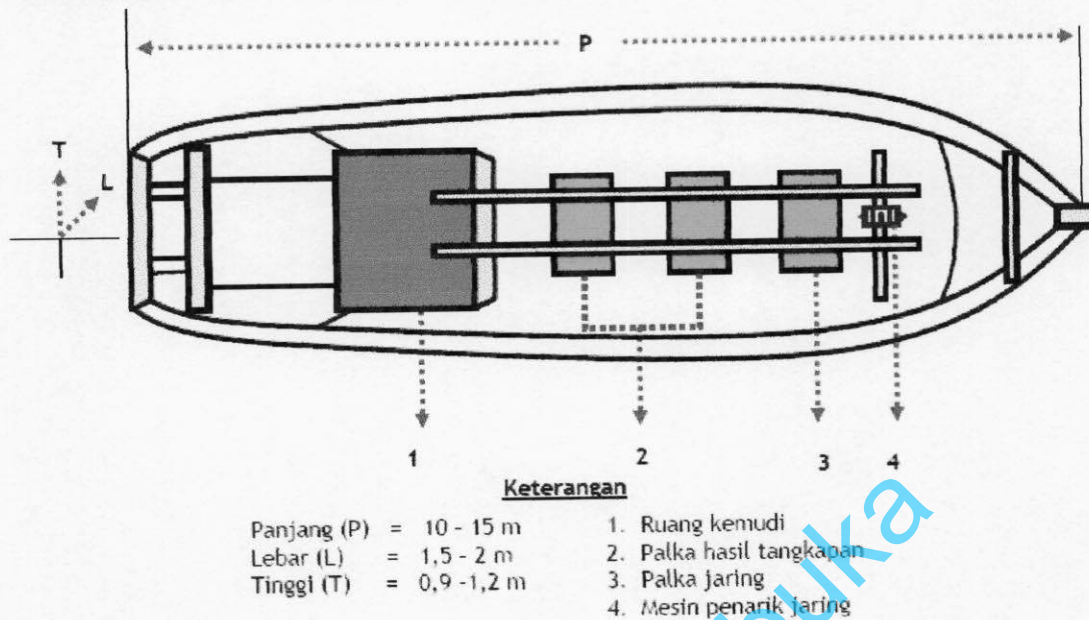


Gambar 8. Desain Umum Payang

4.1.2 Perahu Payang

Perahu payang yang beroperasi di Pelabuhanratu pada umumnya terbuat dari kayu. Ukuran perahu yang digunakan beragam berkisar antara 2 - 5 GT, sedangkan panjang 10 – 20 meter, lebar kapal 1,5 – 3 meter dan dalam/tinggi 1 – 2 meter. Ciri khusus perahu payang adalah adanya tiang pengamat di atas dek yang disebut dengan tiang kakapa dan adanya meja di bagian belakang yang berfungsi untuk

menaruh pemberat saat dilakukan penarikan jaring. Perahu ini menggunakan tenaga penggerak yang berasal dari motor tempel.



Gambar 9. Desain Umum Perahu Payang

4.1.3 Tenaga Kerja Payang

Nelayan payang pada umumnya dibedakan menjadi dua yaitu pemilik perahu dan nelayan buruh. Pemilik perahu adalah seorang yang memiliki hak atas investasi yang telah dilakukan untuk membeli perahu, alat tangkap, mesin tempel, peralatan pendukung dan kebutuhan operasi penangkapan. Sedangkan, nelayan buruh adalah mereka yang melakukan penangkapan ikan dengan payang.

Jumlah nelayan dalam satu unit penangkapan payang sekitar 12-20 orang dengan pembagian tugas sebagai berikut:

1. Jurumudi, bertugas untuk mengemudikan perahu dan bertanggung jawab terhadap kondisi mesin
2. Pengawas, bertugas untuk mencari atau mengintai gerombolan ikan (*schooling*)
3. Petawur, bertugas untuk melemparkan jaring
4. Juru batu, bertugas untuk membereskan pemberat, pelampung dan jaring sebelum dan setelah operasi penangkapan dilakukan
5. Bubulung, bertugas untuk memperbaiki jaring yang rusak saat operasi penangkapan
6. Pandega, bertugas untuk menarik jaring

4.1.4 Metode Pengoperasian Payang

Metode pengoperasian payang adalah dengan cara melingkarkan jaring pada area atau wilayah seluas-luasnya dan kemudian menariknya ke perahu. Saat arah pergerakan renang ikan sudah diketahui, perahu akan mengejar sejajar dengan arah pergerakan ikan, kemudian memotongnya dan melemparkan pelampung tanda yang pertama. Pelingkaran jaring dilakukan dengan kondisi mesin motor dipacu dengan sangat kencang. Setelah semua jaring diturunkan dan tali selambar yang didepan telah bertemu dengan selambar belakang, jaring mulai diangkat ke atas perahu dengan kondisi mesin motor dimatikan. Bagian yang pertama kali diangkat adalah pelampung tanda pertama

Operasi penangkapan ikan dengan payang dapat dilakukan baik pada malam maupun siang hari. Operasi penangkapan pada malam hari terutama pada hari gelap dengan menggunakan alat bantu petromaks. Untuk penangkapan yang dilakukan pada siang hari menggunakan alat bantu rumpon. Jika tidak dengan rumpon, maka nelayan menangkap ikan dengan cara menduga-duga perairan yang diperkirakan banyak ikannya atau dengan mencari gerombolan ikan.

4.1.5 Daerah Penangkapan Ikan

Daerah penangkapan ikan adalah tempat dimana terdapat ikan dan alat tangkap dapat dioperasikan. Untuk alat tangkap payang, daerah operasinya tidak jauh dari pantai dan kedalamannya yang relatif dangkal, hal ini disebabkan karena keterbatasan perahu yang digunakan relatif kecil sehingga tidak bisa digunakan pada perairan dengan gelombang yang besar.

Secara umum alat tangkap payang dapat dioperasikan dimana saja, tetapi dalam kegiatan penangkapannya, payang banyak dioperasikan di daerah-daerah yang memiliki kedalaman antara 40 – 200 meter atau daerah yang bersubstrat lumpur dan berpasir. Payang tidak dapat dioperasikan pada daerah yang bersubstrat karang, karena apabila jaring sampai ke dasar perairan akan menyebabkan kerusakan pada jaring.

Daerah penangkapan payang di Pelabuhanratu dapat dibagi menjadi 2 daerah utama, yaitu daerah sebelah selatan dan daerah sebelah barat. Untuk sebelah barat, daerah penangkapannya adalah Cisolok, Tanjung Layar, Bayah, dan yang paling jauh adalah Binuangeun, Pulau Tinjil dan Pulau Deli. Sebelah Selatan adalah

daerah Cisaat, Karang Bolong, Ciletuh, Karang Antu dan yang paling jauh sekitar Ujung Genteng.



Gambar 9. Wilayah Penangkapan Kapal Payang Nelayan Pelabuhanratu

4.1.6 Volume dan Nilai Produksi

Nilai produksi dari hasil tangkapan payang di Pelabuhanratu dapat dilihat pada Tabel 1. berikut ini.

Tabel 1.
Volume dan Nilai Produksi Payang di Pelabuhanratu Tahun 2000 – 2006

No	Tahun	Volume (kg)	Nilai Produksi (Rp)
1	2000	1.335.457	1.577.958.100
2	2001	729.757	294.809.700
3	2002	1.143.730	2.965.721.300
4	2003	1.591.256	5.796.619.100
5	2004	1.236.268	5.171.285.450
6	2005	1.452.154	14.372.208.900
7	2006	1.521.561	14.564.845.800

Sumber: Pelabuhan Perikanan Nusantara Pelabuhanratu, 2006

Dalam kurun waktu 7 tahun dari tahun 2000 – 2006, ternyata nilai produksi ikan yang ditangkap dengan payang di yang terbesar terjadi pada tahun 2005

yaitu Rp 14.372.208.900,- sedangka produksi ikan yang terendah terjadi pada tahun 2001 yaitu sebesar Rp 294.809.700,-

4.2 Aspek Biologi Pengelolaan Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil

Salah satu aspek biologi dalam pengelolaan sumberdaya ikan pelagis kecil adalah ketersediaan ikan pelagis itu sendiri. Jika sumberdaya ikan masih tersedia maka usaha penangkapan ikan pelagis kecil menggunakan payang akan dapat menguntungkan. Pada aspek biologi yang akan dibahas adalah mengenai hasil tangkapan dan tingkat upaya penangkapan serta fungsi produksi lestari ikan pelagis kecil.

4.2.1 Hasil tangkapan payang dan tingkat upaya penangkapan

Hasil tangkapan payang merupakan jenis ikan-ikan pelagis yang membentuk gerombolan (*schooling*). Jenis ikan yang tertangkap oleh payang di perairan pelabuhanratu meliputi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) layang (*decapterus* spp), ikan tongkol (*Euthynnus affinis*), ikan kembung (*Rastrelliger* spp), dan yellow fin tuna. Hasil tangkapan dan tingkat upaya penangkapan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

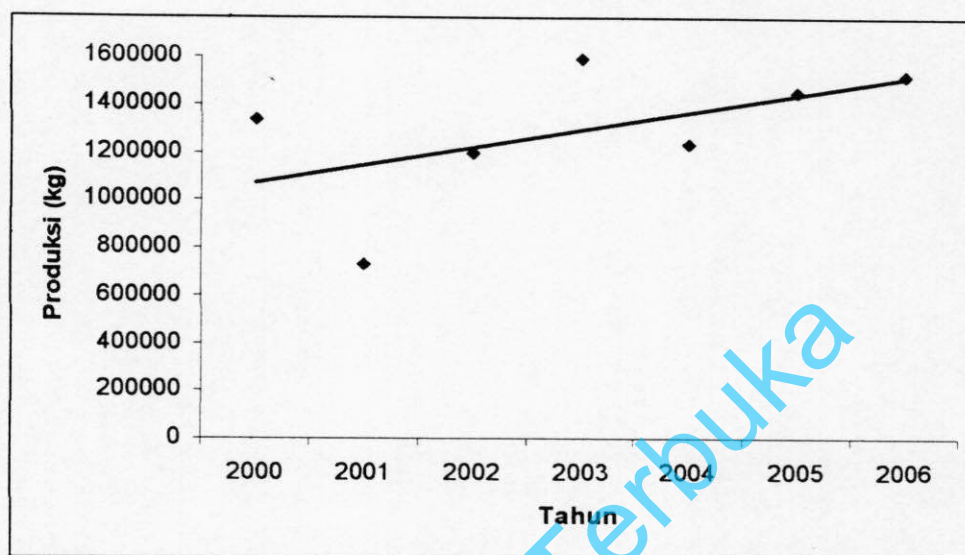
Tabel 2.
Hasil tangkapan dan Tingkat Upaya Penangkapan Payang di Pelabuhanratu
Tahun 2000 – 2006

No	Tahun	Hasil Tangkapan (kg)	Upaya Penangkapan (Trip/Tahun)	CPUE (Kg/Trip/Tahun)
1	2000	1.335.457	3016	447,78879
2	2001	729.757	2124	343,57674
3	2002	1.143.730	2548	468,49686
4	2003	1.591.256	3747	424,67467
5	2004	1.236.268	3837	322,19651
6	2005	1.452.154	4215	344,52052
7	2006	1.521.561	4154	366,28816

Sumber: Pelabuhan Perikanan Nusantara Pelabuhanratu, 2006

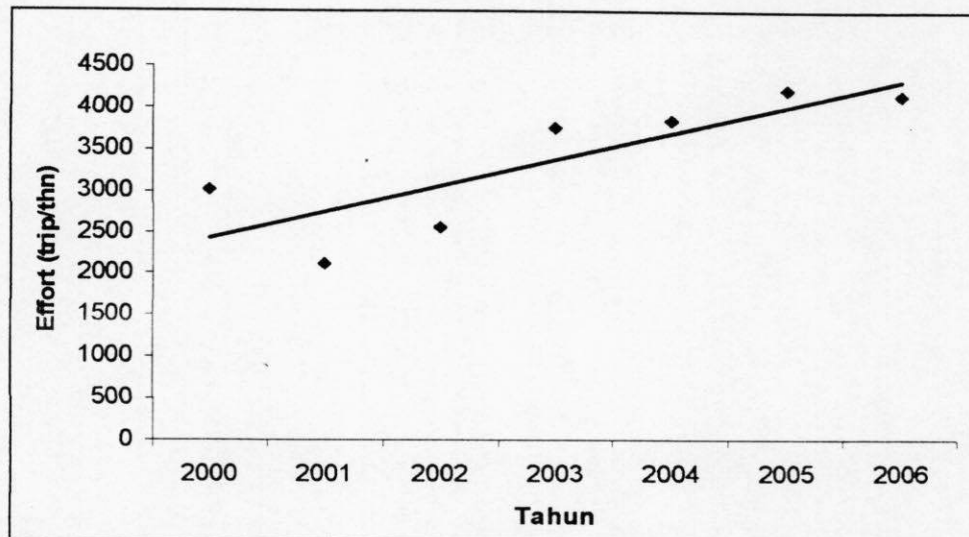
Hasil tangkapan selama kurun waktu 7 tahun terakhir menunjukkan bahwa produksi terendah perikanan payang terjadi pada tahun 2001 yaitu sebesar 729.757 kg dengan jumlah trip 2.124. Sedangkan produksi hasil tangkapan tertinggi terjadi

pada tahun 2003 yaitu sebesar 1.591.256 kg. Peningkatan dan penurunan produksi hasil tangkapan ikan pelagis kecil sangat mempengaruhi pendapatan nelayan payang. Hasil tangkapan (produksi) tahunan perikanan payang di Pelabuhanratu dapat dilihat pada Gambar 10.



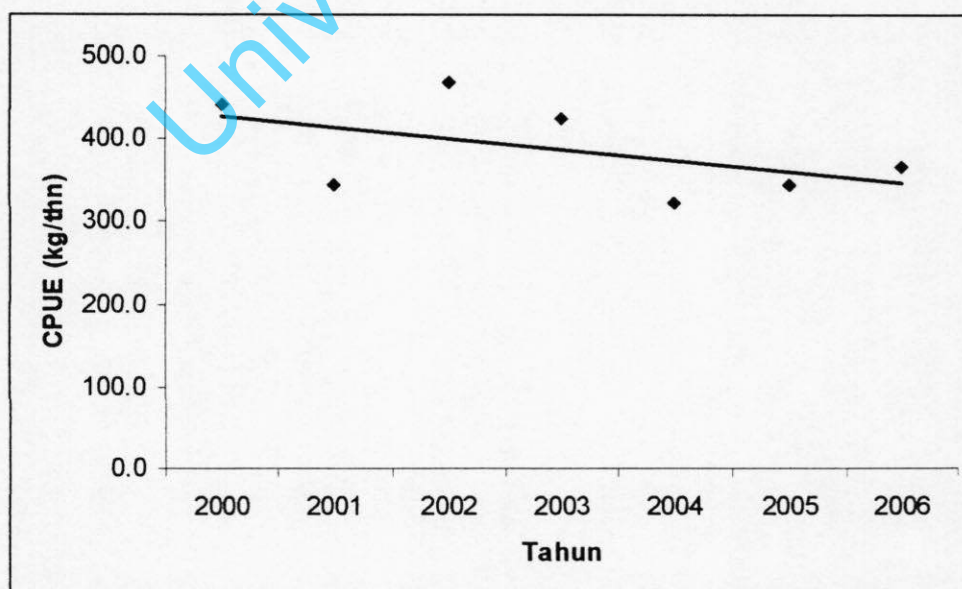
Gambar10. Grafik Perkembangan Produksi Penangkapan ikan Pelagis Kecil dengan Payang tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu

Upaya penangkapan (*Effort*) yang dilakukan untuk menangkap ikan pelagis kecil selama kurun waktu 2000 – 2006 juga mengalami fluktuasi. Upaya terendah terjadi pada tahun 2001 sebesar 2.124 trip, sedangkan upaya penangkapan tertinggi terjadi pada tahun 2005 dengan 4.215 trip. Kenaikan upaya penangkapan ini sampai batas tertentu tidak akan menyebabkan peningkatan produksi, bahkan produksi cenderung mengalami penurunan. Untuk menggambarkan naik turunnya *effort* alat tangkap payang di dapat dilihat pada Gambar 11 berikut ini.



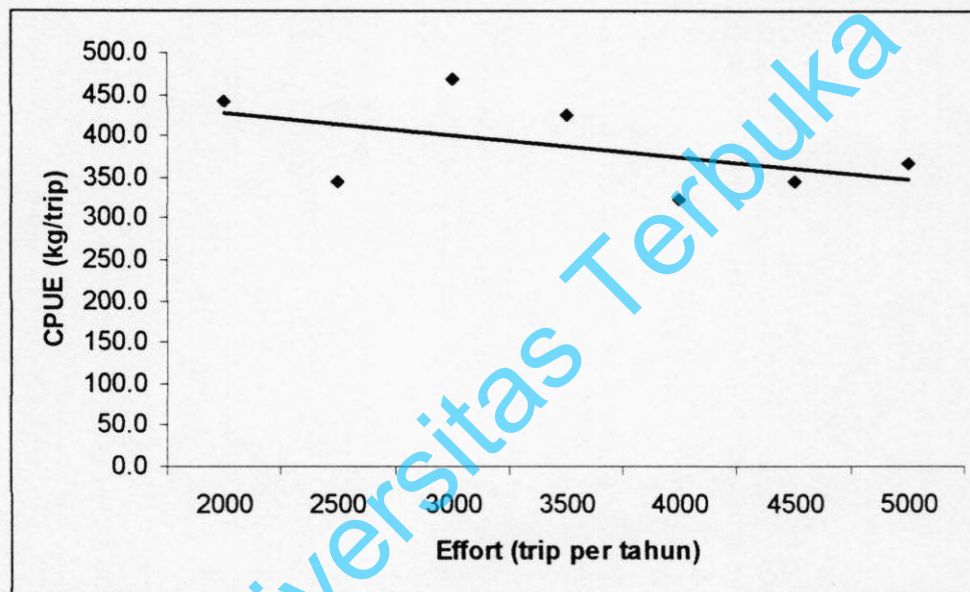
Gambar 11. Grafik Perkembangan *Effort* Penangkapan ikan Pelagis Kecil dengan Payang tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu

Hasil tangkapan per upaya penangkapan atau *catch per unit effort* (CPUE) ini mencerminkan produktivitas alat tangkap payang yang digunakan untuk menangkap ikan pelagis kecil di Pelabuhanratu. Sedangkan nilai CPUE alat tangkap payang untuk menangkap ikan pelagis kecil di wilayah ini selama tahun 2000 – 2006 berfluktuasi, karena jumlah *catch* dan *effort* berfluktuasi dari tahun ke tahun. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 12 berikut ini.



Gambar 12. Grafik Perkembangan CPUE Penangkapan ikan Pelagis Kecil dengan Payang tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu

Nilai CPUE dengan upaya penangkapan (*effort*) perlu diketahui korelasinya, sehingga dapat diketahui kecenderungan produktivitas alat tangkap ikan pelagis kecil dengan payang yang dicerminkan oleh CPUE. Pada Gambar 12, korelasi antara CPUE dengan *effort* menunjukkan hubungan yang negatif, yaitu semakin tinggi *effort* semakin rendah CPUE. Korelasi negatif antara CPUE dengan *effort* mengindikasikan bahwa produktivitas alat tangkap ikan pelagis kecil dengan payang akan menurun bila *effort* mengalami peningkatan. Berdasarkan persamaan yang diperoleh, yaitu $CPUE = 471,7728 - 0,024951E$, ini menunjukkan bahwa setiap penambahan *effort* sebesar satuan E, maka akan menurunkan CPUE sebesar 0,024951 kg kali satuan E, seperti terlihat pada Gambar 13 berikut ini.



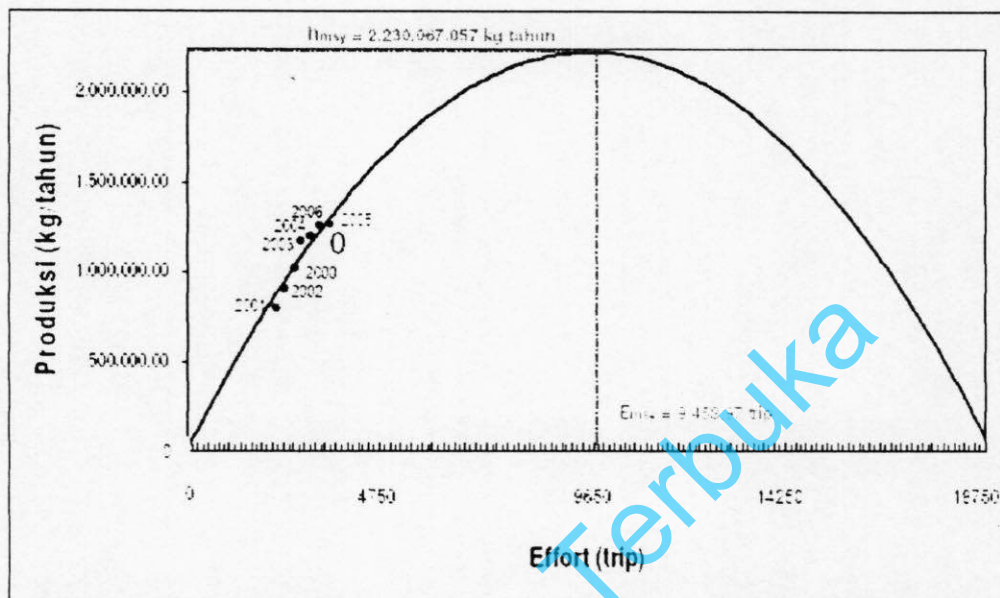
Gambar 13. Grafik Hubungan CPUE dengan Upaya Penangkapan (*effort*) ikan Pelagis Kecil dengan Payang tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu

4.2.2 Produksi lestari ikan pelagis kecil

Berdasarkan perhitungan antara CPUE dan *Effort* payang dalam pemanfaatan sumberdaya ikan pelagis kecil memiliki nilai intersep (a) sebesar 471,77284 dan koefisien independen (b) sebesar -0.024951. Hubungan antara hasil dengan *effort* yang lebih dikenal sebagai fungsi produksi lestari dapat dinyatakan sebagai berikut $h = 471,77284E - 0,024951E^2$. Selanjutnya dengan menggunakan program MAPLE X, maka dapat diketahui *effort* pada tingkat produksi lestari maksimum (*E_{msy}*) payang sebesar 9.453 trip per tahun.

Perhitungan matematis hasil tangkapan pada kondisi MSY di peroleh sebesar 2.230.067 kg per tahun. Nilai *h_{msy}* menunjukkan menunjukkan tingkat produksi

maksimum lestari yaitu hasil tangkapan ikan pelagis kecil tertinggi yang dapat ditangkap tanpa mengancam kelestarian sumberdaya perikanan yang terdapat di perairan. Hubungan kuadratik antara upaya penangkapan payang dengan hasil tangkapan ikan pelagis kecil diperairan dapat di lihat pada Gambar 14 berikut ini.



Gambar 14. Hubungan antara Hasil Lestari Ikan Pelagis Kecil dengan Upaya Penangkapan Payang tahun 2000-2006 model Schaefer di Pelabuhanratu

Berdasarkan Gambar 14 tersebut terlihat bahwa hubungan antara upaya penangkapan payang dan hasil tangkapan ikan pelagis kecil di perairan berbentuk parabola (fungsi kuadratik), artinya setiap penambahan tingkat upaya penangkapan (E) maka akan meningkatkan hasil tangkapan h sampai mencapai titik maksimum, kemudian akan terjadi penurunan hasil tangkapan untuk tiap peningkatan intensitas pengusahaan sumberdaya.

4.3 Aspek Ekonomi Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil

4.3.1 Biaya penangkapan

Usaha pengelolaan ikan pelagis kecil dengan payang memerlukan biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*). Dalam penelitian ini, yang dimaksud biaya tetap adalah biaya yang sifatnya tidak habis digunakan dalam satu kali operasional penangkapan. Biaya tetap terdiri atas penyusutan kapal, penyusutan alat tangkap, penyusunan mesin, dan perlengkapan lainnya. Biaya tidak tetap adalah

biaya yang sifatnya habis pakai pada setiap operasi penangkapan. Biaya tidak tetap meliputi biaya bahan bakar, es, ransum dan restribusi.

Menurut Fauzy (2004) Model Statistik Gordon-Schaefer menganut beberapa asumsi yang meliputi :

1. Harga per satuan output, (Rp per kg) diasumsikan konstan atau kurva permintaan diasumsikan elastis sempurna.
2. Biaya per satuan upaya (C) dianggap konstan
3. Struktur pasar bersifat kompetitif
4. Hanya faktor penangkapan yang diperhitungkan

Biaya penangkapan dalam kajian bio-ekonomi Model Statistik Gordon-Schaefer, didasarkan atas asumsi hanya memperhitungkan faktor penangkapan dan dianggap konstan, sehingga biaya penangkapan yang dibutuhkan dalam kegiatan penangkapan yaitu bahan bakar, es, ransum dan biaya restribusi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa biaya penangkapan usaha penangkapan payang sebesar Rp. 660.000,- per trip penangkapan (Tabel 3).

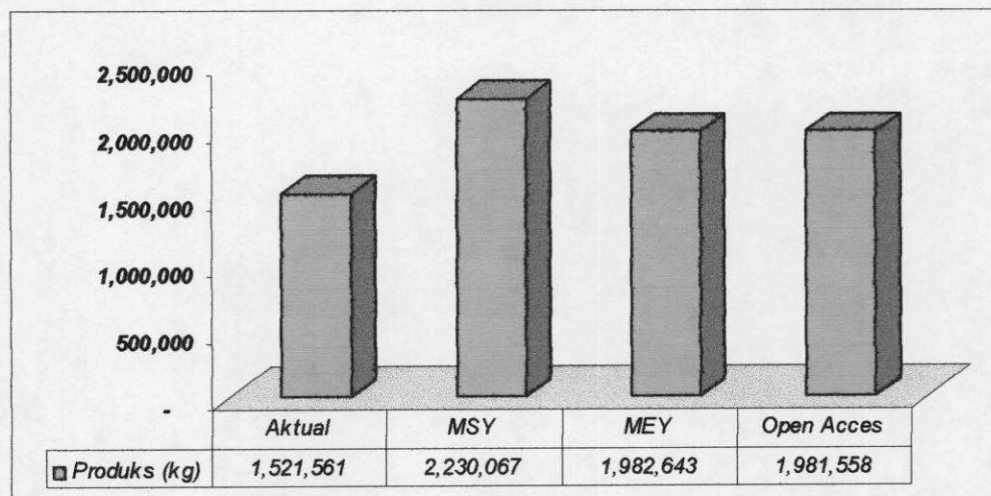
Tabel 3.
Struktur Biaya Penangkapan Ikan Pelagis Kecil dengan Payang
di Perairan Pelabuhanratu

No.	Biaya Penangkapan	Nilai (Rp)	Prosentase(%)
1.	Bensin	135.000	20,45
2.	Oli	60.000	9,09
3.	Minyak tanah	300.000	45,45
4.	Ransum	100.000	15,15
5.	Es	40.000	6,06
6.	Retribusi	25.000	3,80
7.	Total biaya/trip	660.000	100

Sumber : Data primer 2007

4.3.2 Analisis harga ikan hasil tangkapan

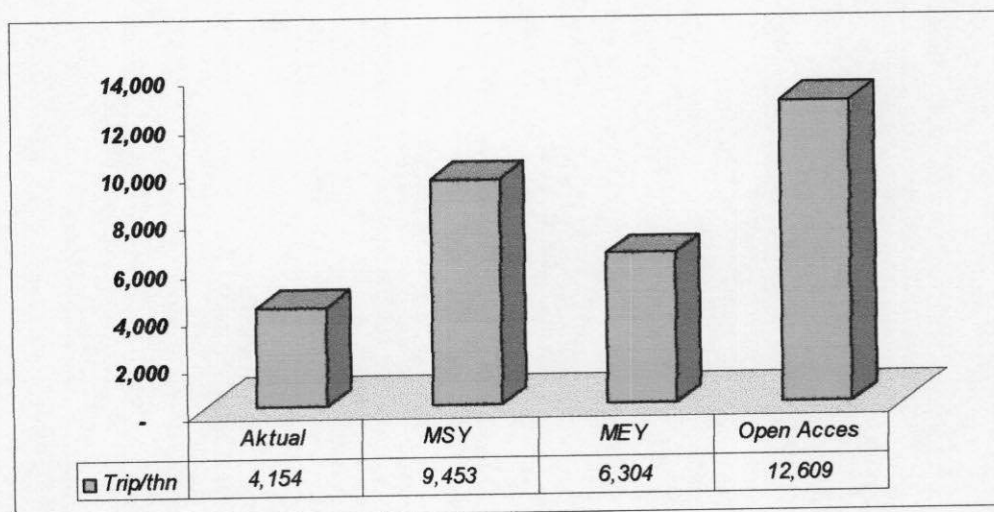
Sesuai dengan asumsi yang dianut dalam Model Gordon Schaefer, harga per satuan *output* (produksi) adalah konstan. Harga produksi dihitung rata-rata harga jual hasil tangkapan responden pada waktu penelitian dilaksanakan. Harga jual ikan pelagis kecil menurut responden berkisar antara Rp. 5.000,- sampai Rp.3.400,- dengan harga rata-rata (p) sebesar Rp.4.200,- per kg.



Gambar 15. Perbandingan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil dengan Menggunakan Payang pada Setiap Kondisi Tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu

Gambar 15 memperlihatkan bahwa hasil tangkapan yang didapat pada kondisi pengusahaan sumberdaya MSY di perairan untuk tahun 2000-2006 sebesar 2.230.067 kg. Hasil tangkapan tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan hasil tangkapan yang didapat pada pengusahaan sumberdaya MEY yaitu sebesar 1.982.643 kg dan kondisi aktual yaitu sebesar 1.521.561 kg. Hasil tangkapan ikan pelagis kecil pada kondisi MSY adalah kondisi hasil tangkapan yang maksimum lestari, dimana jika hasil tangkapan sudah melebihi kondisi tangkapan ini, maka mengakibatkan sumber daya ikan pelagis kecil tersebut menjadi tidak *sustainable*.

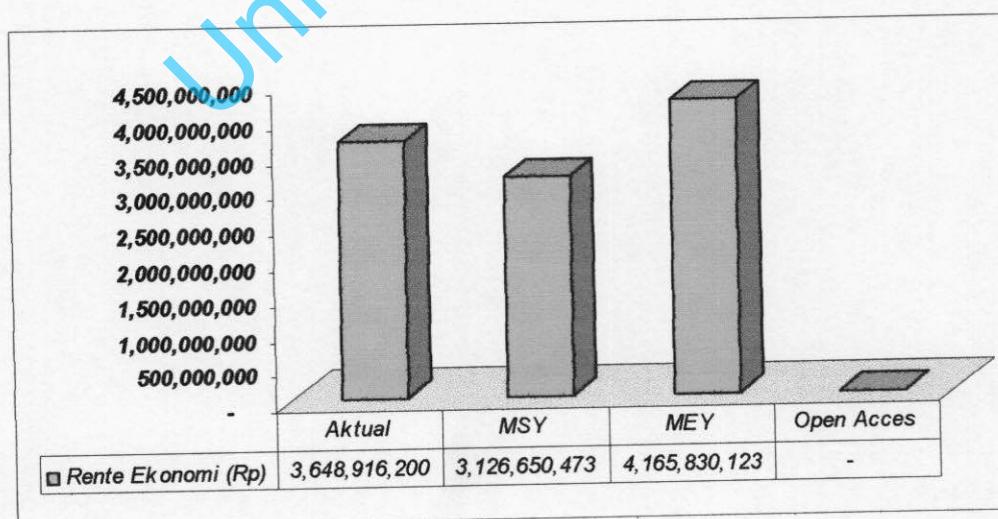
Perbandingan upaya penangkapan pada kondisi aktual, *maximum sustainable yields*, *maximum economi yields* dan *open acces* dalam periode 2000-2006 dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Perbandingan Tingkat Upaya Penangkapan Ikan Pelagis Kecil dengan Menggunakan Payang pada Setiap Kondisi Tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu

Gambar 16 memperlihatkan rata-rata upaya penangkapan yang dilakukan armada payang pada tingkat *open acces* sebesar 12.609 trip. Upaya penangkapan tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan upaya penangkapan yang dilakukan pada kondisi MSY, MEY dan aktual.

Perbandingan rente ekonomi upaya pengelolaan sumber daya ikan pelagis kecil dengan payang pada kondisi aktual, *maximum sustainable yields*, *maximum economic yields* dan *open acces* dalam periode 2000-2006 dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Perbandingan Rente Ekonomi Penangkapan Ikan Pelagis Kecil dengan Menggunakan Payang pada Setiap Kondisi Tahun 2000-2006 di Pelabuhanratu

4.4. Aspek Bio-Ekonomi

Analisis bio-ekonomi dengan pendekatan secara biologi dan ekonomi merupakan salah satu alternatif pengelolaan yang dapat diterapkan dengan demi upaya optimalisasi pengusahaan sumberdaya secara berkelanjutan. Optimalisasi Bio-ekonomi yang dilakukan dalam penelitian ini mengikuti Model Gordon Schaefer.

Hasil tangkapan menunjukkan bahwa produksi pelagis kecil yang dihasilkan pada tingkat upaya tertentu. Pada saat penangkapan masih rendah, peningkatan tingkat upaya akan diikuti oleh peningkatan penerimaan usaha hingga mencapai tingkat keseimbangan secara ekonomi. Disisi lain biaya penangkapan akan meningkat seiring dengan meningkatnya tingkat upaya penangkapan. Total penerimaan diperoleh dari mengalikan harga nominal dengan hasil tangkapan, sedangkan total biaya penangkapan per trip diperoleh dari biaya penangkapan per trip. Rente ekonomi pelagis kecil merupakan selisih antara total penerimaan dengan dengan total biaya untuk melakukan trip penangkapan sebesar tingkat upaya penangkapan masing-masing kondisi. Perbandingan hasil tangkapan pada kondisi aktual, *maximum sustainable yields* (MSY), *maximum economic yields* (MEY) dan pada kondisi *open acces* (Oa) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4.

Optimalisasi Bio-Ekonomi dalam Berbagai Kondisi Pengelolaan dan Kondisi Aktual Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil dengan Payang di Perairan Pelabuhanratu

Kondisi Pengelolaan	Effort (Trip)	Hasil (Kg)	Total Penerimaan (Rp)	Total Biaya (Rp)	Rente Ekonomi (Rp)
Aktual	4.154	1.521.561	6.390.556.200	2.741.640.000	3.648.916.200
MSY	9.453	2.230.067	9.366.281.639	6.239.631.166	3.126.650.473
MEY	6.304	1.982.643	8.327.101.990	4.161.271.867	4.165.830.123
Open Acces	12.609	1.981.558	8.322.543.734	8.322.543.734	0

Nilai optimalisasi Bio-ekonomi dapat diplot menjadi grafik yang menunjukkan perbandingan hasil tangkapan *effort* dan rente ekonomi yang dilakukan untuk masing-masing kondisi. Untuk grafik perbandingan hasil tangkapan pada kondisi aktual, *maximum sustainable yields*, *maximum economi yields* dan *open acces* dalam periode 2000-2006 dapat dilihat pada Gambar 15.

Rente ekonomi tertinggi yang diperoleh nelayan payang adalah pada tingkat produksi MEY yaitu sebesar Rp. 4.165.830.123,- per tahun. Berkurangnya nilai rente ekonomi akan terus berlangsung hingga dicapai keuntungan normal yaitu pada saat tingkat upaya penangkapan yang dilakukan mencapai keseimbangan *open acces* ($\Pi = 0$). Jika terjadi peningkatan upaya penangkapan melebihi kondisi ini maka akan mengakibatkan kerugian bagi nelayan.

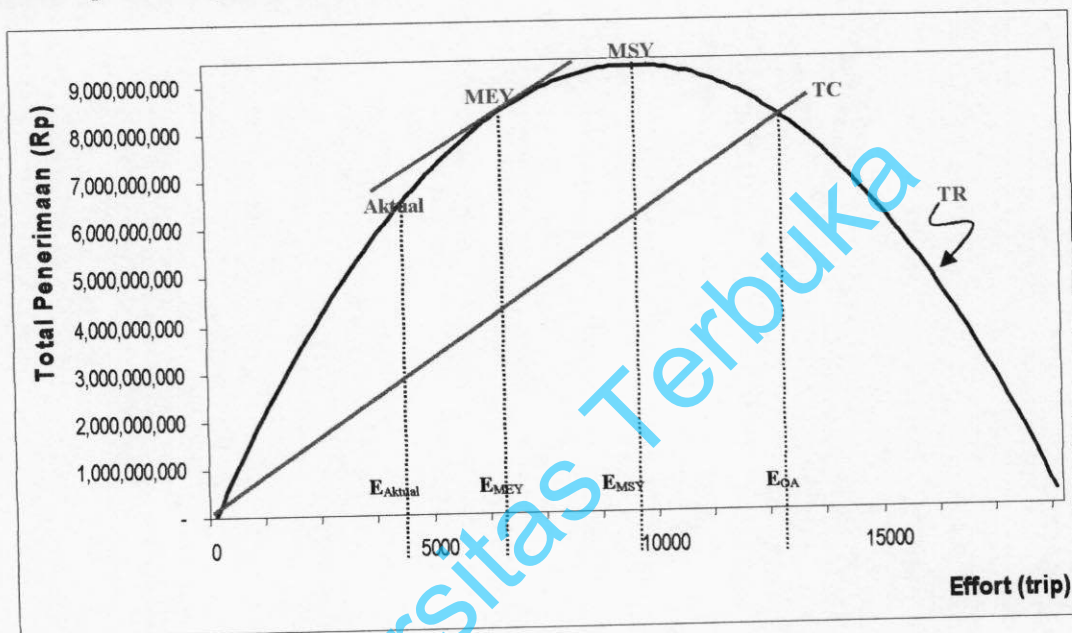
Dalam pemanfaatan sumberdaya ikan pelagis kecil dengan payang, TR_{msy} tercapai pada saat E_{msy} sebesar 9.453 hari operasi per tahun dengan h_{msy} sebesar 2.230.067 kg per tahun. Berdasarkan nilai tersebut, maka TR_{msy} diperoleh sebesar Rp 9.366.281.639,- per tahun dengan TC_{msy} sebesar Rp. 6.239.631.166,- sehingga rente ekonominya (selisih antara TR dengan TC) diperoleh sebesar Rp. 3.126.650.473,- per tahun. Apabila *effort* terus dinaikkan, sehingga melampaui E_{msy} , maka total penerimaannya justru akan mengalami penurunan, sementara total biaya penangkapan semakin meningkat.

Pada pengelolaan *open acces*, meskipun total penerimaan semakin menurun dan penerimaan masih lebih besar dari total biaya penangkapan (rente ekonomi positif), maka kondisi ini akan tetap dijalankan oleh nelayan untuk bertahan dalam usaha penangkapan, dimana nelayan akan meningkatkan *effort*. Jika tingkat *effort* sudah berlebihan, sehingga total penerimaan lebih kecil dari total biaya penangkapan, maka sebagian pelaku perikanan akan keluar dari kegiatan penangkapan tersebut yang berarti menurunkan *effort*. Dengan demikian titik keseimbangan *open acces* akan terjadi pada saat total penerimaan sama dengan total biaya penangkapan atau rente ekonomi sama dengan nol. Hasil penelitian untuk rente ekonomi *open acces* sama dengan 0 pada usaha pengelolaan ikan pelagis kecil dengan menggunakan payang, *bioeconomic equilibrium of open acces fishery* terjadi pada saat *effort* (E_{oa}) mencapai 12.609 trip per tahun dan tingkat hasil produksi (h_{oa}) sebesar 1.981.558 kg per tahun. Nilai TR_{oa} dan TC_{oa} pada *effort* dan hasil produksi tersebut adalah sebesar Rp. 8.322.543.734,- per tahun.

Untuk keuntungan optimum lestari upaya, pengelolaan sumberdaya ikan pelagis kecil dengan payang tercapai pada tingkat *effort* (E_{mey}) sebesar 6.304 hari operasi per tahun dengan hasil produksi (h_{mey}) sebesar 1.981.558 kg per tahun, dengan penerimaan total (TR_{mey}) yang diperoleh sebesar Rp. 8.327.101.990,- per tahun dan biaya penangkapan total (TC_{mey}) sebesar Rp. 4.161.271.867,- per

tahun. Berdasarkan nilai tersebut maka rente ekonomi yang akan diperoleh sebesar Rp. 4.165.830.123,-

Pada Gambar 18 dapat dilihat grafik Bio-ekonomi hubungan total penerimaan dan biaya penangkapan kegiatan pengelolaan sumberdaya ikan pelagis kecil dengan payang di perairan Pelabuhanratu. Dengan adanya keuntungan dalam pengelolaan sumberdaya menjadi pendorong bagi nelayan untuk mengembangkan armada penangkapan maupun upaya penangkapan dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan sebanyak-banyaknya.



Gambar 18. Keseimbangan Bio-ekonomi Gordon-Schaefer untuk Pengelolaan Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil dengan Payang di Pelabuhanratu

Pemanfaatan sumberdaya perikanan secara lestari perlu dilakukan, guna sustainability spesies tertentu, stok yang harus lestari, walaupun rekrutmen oleh alam terus berjalan, namun *effort* yang meningkat tajam setiap tahunnya akan berimbas kepada produksi dan pendapatan nelayan itu sendiri. Pada kondisi *open acces* tidak ada batasan bagi nelayan untuk tetap memanfaatkan sumberdaya. Secara ekonomi pengusahaan sumberdaya pada kondisi *open access* tidak menguntungkan karena keuntungan komparatif sumberdaya akan terbagi habis. Akibat sifat sumberdaya yang *open access* maka nelayan cenderung akan mengembangkan jumlah armada penangkapan maupun tingkat upaya penangkapannya untuk mendapatkan hasil tangkapan yang sebanyak-banyaknya, maka tidak efisien secara ekonomi karena keuntungan yang diperoleh lama

kelamaan akan berkurang atau tidak memperoleh keuntungan sama sekali. Oleh karena itu pengusaha sumberdaya perlu dibatasi pada kondisi *maximum economic yields* atau terkendali agar dapat memberikan keuntungan yang maksimum.

Berdasarkan analisis bio-ekonomi dalam pengelolaan sumberdaya ikan pelagis kecil dengan payang di perairan Pelabuhanratu menunjukkan bahwa tingkat pengusahaan sumberdaya ikan pelagis kecil telah mendekati nilai optimal (MEY). Hal ini dapat dilihat dari hasil aktual penangkapan ikan pelagis kecil yang hampir mendekati tingkat penangkapan optimum.

Berdasarkan hasil tersebut bahwa alat tangkap payang yang digunakan untuk menangkap ikan pelagis kecil di perairan Pelabuhanratu sudah produktif karena jumlah unit penangkapan payang pada kondisi aktual yang digunakan untuk menangkap ikan pelagis kecil telah memperoleh hasil tangkapan yang mendekati nilai optimal (MEY) sehingga tidak perlu lagi dilakukan penambahan unit penangkapan payang.

Peluang pengembangan pengusahaan penangkapan ikan pelagis kecil dengan payang di perairan Pelabuhanratu sudah sangat kecil, sehingga untuk pengembangan kedepan kegiatan penangkapan ikan pelagis kecil dengan payang dapat dilakukan dengan cara melakukan pengaturan jumlah trip payang yang beroperasi, kegiatan penangkapan tidak dibatasi pada daerah dekat pantai dan sebaiknya diarahkan ke perairan lepas pantai dan perlu melakukan pembatasan sementara perizinan usaha penangkapan dengan payang.

4.5 Aspek Kelayakan Usaha

4.5.1 Analisis Kelayakan Usaha Penangkapan Payang

Analisis usaha merupakan suatu analisis yang dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari suatu kegiatan usaha dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya. Analisis usaha penangkapan payang yang dianalisis meliputi analisis finansial dan analisis investasi. Perhitungan analisis usaha penangkapan payang adalah hanya untuk kegiatan penangkapan ikan

Investasi merupakan biaya awal yang dikeluarkan untuk melakukan usaha. Biaya investasi yang dikeluarkan oleh nelayan pemilik untuk melakukan usaha penangkapan dalam satu tahun adalah sebesar Rp. 260.700.000,- yang terdiri atas biaya perahu/kapal, alat tangkap, mesin pendorong (Lampiran 3).

Biaya usaha merupakan pengeluaran dari kegiatan usaha penangkapan yang harus dikeluarkan. Biaya terdiri atas biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*). Biaya tetap (*fixed cost*) merupakan biaya yang tetap harus dikeluarkan meskipun tidak melakukan kegiatan penangkapan. Biaya tetap (*fixed cost*) yang dikeluarkan oleh nelayan pemilik setiap tahunnya meliputi biaya perawatan dan biaya penyusutan unit penangkapan payang. Biaya tetap yang dikeluarkan untuk setiap usaha sebesar Rp. 27.130.000,- (Lampiran 4)

Biaya tidak tetap (*variable cost*) adalah biaya yang hanya dikeluarkan pada saat melakukan kegiatan penangkapan ikan. Biaya tidak tetap (*variable cost*) yang dikeluarkan pada saat kegiatan operasi berlangsung meliputi biaya bahan bakar (minyak tanah, bensin, oli) ransum dan retribusi. Rata-rata biaya tidak tetap yang dikeluarkan dalam satu trip sebesar Rp.660.000,- dengan jumlah trip dalam satu tahun sebanyak 160 trip, sehingga biaya tidak tetap yang harus dikeluarkan dalam satu tahun sebesar Rp.110.880.000,-

Analisis finansial dilakukan untuk mengetahui keuntungan usaha yang diterima nelayan, mengetahui hasil penjualan minimal atau hasil tangkapan minimal dari sebuah unit penangkapan payang. Selain itu juga untuk mengetahui tingkat keuntungan yang diperoleh selama umur ekonomis usaha, besarnya penerimaan dibandingkan dengan pengeluaran selama umur ekonomis usaha dalam jangka waktu tertentu yang membuat nilai NPV dari usaha sama dengan nol.

4.5.2 Analisis Usaha

Analisis usaha dilakukan untuk mengetahui keuntungan usaha yang diterima nelayan, hasil penjualan minimum atau hasil tangkapan minimal dari sebuah unit penangkapan payang selama satu tahun usaha.

BEP merupakan jumlah dan nilai minimal yang harus diperoleh agar dapat menutupi total biaya. Berdasarkan hasil perhitungan BEP diperoleh nilai produksi per tahun sebesar Rp. 27.129.999,- dengan volume produksi per tahun sebesar 6.459,52377 kg.

4.5.3 Analisis Kriteria Investasi

Analisis Kriteria investasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan usaha penangkapan payang. Kriteria investasi yang digunakan adalah NPV (*Net Present Value*), Net B/C dan IRR (*Internal Rate of Return*).

Hasil perhitungan analisis kriteria investasi dapat dilihat bahwa nilai NPV sebesar Rp. 238.286.095,- ini menunjukkan bahwa investasi usaha perikanan payang diperairan pelabuhanratu memberikan keuntungan sebesar Rp.238.286.095 selama 10 tahun menurut nilai sekarang.

Nilai IRR yang diperoleh sebesar 45,40% lebih besar dari tingkat discount rate yang berlaku. Hal ini menunjukkan bahwa pada tingkat suku bunga atau diskonto 44.53% akan menghasilkan keuntungan (NPV) bernilai nol. Sedangkan nilai B/C diperoleh sebesar 1.62 berarti lebih dari satu, dengan nilai payback periode selama 2 tahun 2 bulan.

Berdasarkan ketiga nilai kriteria kelayakan tersebut, dengan NPV bernilai positif, IRR lebih besar dari tingkat diskonto yang digunakan dan nilai Net B/C lebih dari satu, maka usaha perikanan payang di perairan layak untuk dikembangkan secara finansial.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat tarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis Bio-ekonomi dalam pengelolaan sumberdaya ikan pelagis kecil dengan payang menunjukkan bahwa tingkat pengusahaan sumberdaya telah mendekati nilai optimal (MEY). Hal ini dapat dilihat dari hasil aktual penangkapan ikan pelagis kecil yang hampir mendekati tingkat penangkapan optimum dengan hasil tangkapan aktual (ha) yang diperoleh sebesar 1.521.561 kg per tahun dan jumlah *effort* aktual (Ea) sebesar 4.154 trip per tahun atau setara dengan 26 unit payang. Untuk hasil bio-ekonomi diperoleh hasil tangkapan optimum untuk ikan pelagis kecil sebesar 1.982.643 kg per tahun dengan *effort* optimum 6.304 trip pertahun atau setara dengan 40 unit payang.
2. Hasil perhitungan analisis usaha penangkapan ikan pelagis kecil dengan payang diperoleh nilai BEP untuk produksi per tahun sebesar Rp 27.129.999,- Sedangkan hasil perhitungan analisis finansial diperoleh nilai NPV sebesar Rp. 238.286.095,-. Nilai IRR yang diperoleh 45,40% dan nilai B/C yang diperoleh sebesar 1,62. Berdasarkan ketiga nilai kriteria kelayakan tersebut, dengan nilai NPV bernilai positif, IRR lebih besar dari tingkat diskonto yang digunakan dan nilai net B/C lebih dari satu, maka perikanan payang di perairan layak untuk dikembangkan secara finansial.

5.2 Saran

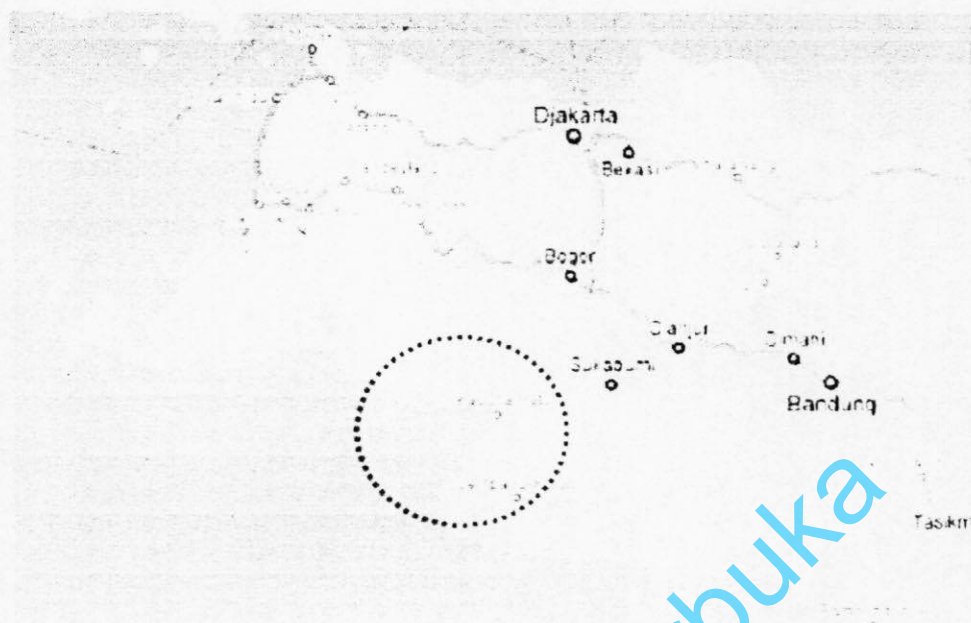
Pengembangan usaha perikanan payang di perairan pelabuhanratu di masa depan perlu adanya pengaturan jumlah trip penangkapan payang dengan cara pembatasan perizinan usaha penangkapan dengan alat tangkap payang jika jumlah armada payang telah mencapai batas maksimum. Selain itu, untuk lebih meningkatkan hasil tangkapan dengan mengurangi jumlah trip dapat dilakukan dengan mendorong kegiatan penangkapan ikan pelagis kecil dengan payang ke perairan lepas pantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayodhya, A.U. 1981. *Metode Penangkapan Ikan*. Bogor. Yayasan Dewi Sri.
- Baskoro, M.S. 2002. *Metode Penangkapan Ikan*. Diklat Pengajaran Kuliah Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Brandt, A. Von. 1984. *Fish Catching Methods of the World*. England: Fishing News Books.
- Caddy, J.F. 1983. *Surplus Production Models*. In : Selected Lectures from the CIDA/FAO/CECAF Seminar on Fishery Resources Evaluation. Marocco. Casablanca.
- Clark, C.W. 1985. *Bioeconomic Modelling and Fisheries Management*. Department of Mathematics University of British Columbia. New York. A Willey-Interscience Publication John Willey and Sons.
- Criddle, K.R. 1993. *Optimal Control of Dynamic Multispecies Fisheries*. Univ. Alaska Sea Grant College Program, Rep. No.93-02:609-629.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2003. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2001*. Jakarta. Dirjen Perikanan Tangkap.
- Fauzi, A. 2001. *An Economic Analysis of the Surplus Production Function : An Application for Indonesian Small Pelagic Fishery*. Paper Presented at the National Seminar Organized by Persada (Japanese Alumni Association). Bogor.
- Fauzi, A. 2004. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan: Teori dan Aplikasi*. Jakarta. Penerbit Gramedia Pustaka Utama.
- Fauzi, A.S., Murtadi, K.A. Aziz dan B. Juanda. 2000. *Studi Sistem Tarif Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Laut*. Bogor. Pusat Kajian Sumberdaya Laut, IPB.
- Gordon, H.S. 1954. *The Economic Theory A Common Property Resource: The Fishery*. New York. J. Polit.
- Gulland, J.A. 1982. *Fish Stock Assessment: A Manual of Basic Methods*. England. Wiley Interscience.
- Kadariah. 1978. *Pengantar Evaluasi Proyek*. Jakarta. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI.
- Kadariah. 1988. *Evaluasi Proyek. Analisis Ekonomi* Edisi Kedua. Jakarta. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI.
- Monintja, D.R. 1994. *Pengembangan Perikanan Tangkap Berwawasan Lingkungan*. Makalah disampaikan pada Seminar Pengembangan Agribisnis Perikanan Berwawasan Lingkungan pada Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta. Agustus 1994. Jakarta.

- Nikijuluw. 2002. *Rezim Pengelolaan Sumberdaya Perikanan*. Jakarta. Pustaka Cindesindar.
- Sadhori. 1985. *Keterampilan Perikanan. Teknik Penangkapan Ikan*. Bandung. Penerbit Angkasa.
- Sari, E.Y. 2000. *Pengembangan Sistem Informasi Perikanan di Perairan Bengkalis Propinsi Riau*. Tesis (tidak dipublikasikan). Bogor. Program Pascasarjana IPB.
- Schaefer, M.B. 1954. *Some Aspect of Dynamics of Population Important to The Management of Commercial Marine Fisheries*. Bulletin of the Inter-American Tropical Tuna Commission. Rome.
- Schnute, J.T and R. Hilbom. 1993. *Analysis of Contradictory Data Sources in Fish Stock Assessment*. Canada. J. Fish. Aquat. Sci.
- Seiijo, J.C, Defeo O and S. Salas. 1998. *Fisheries Bioeconomics (Theory, Modelling and Management)*. Rome. FAO-UN
- Sparre, P. And Venema S.C. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Terjemahan. Buku 1: Manual*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sutojo S. 2000. *Studi Kelayakan Proyek. Teori dan Praktek Seri Manajemen*. Jakarta. Pustaka Binaman Pressindo.
- Syafrin, N. 1993. *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Usaha Penangkapan Ikan* (tidak dipublikasikan). Bogor. Program Pascasarjana IPB.
- Zulbainarni, N. 2002. *Analisis Ekonomi Pengelolaan Optimal Perikanan Lemuru di Perairan Selat Bali Indonesia*. Tesis (tidak dipublikasikan). Bogor. Program Pascasarjana IPB.

Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian



Lampiran 2. Hasil Analisis Program MAPLE X terhadap Fungsi Produksi Ikan Pelagis Kecil dengan Alat Tangkap Payang di Pelabuhanratu

$$a := 471.77284;$$

$$471.77284$$

$$b := -0.024951;$$

$$-0.024951$$

$$c := 660000;$$

$$660000$$

$$p := 4200;$$

$$4200$$

$$E_{msy} := \frac{-a}{(2 \cdot b)};$$

$$9453.986615$$

$$h := a \cdot E + b \cdot E^2;$$

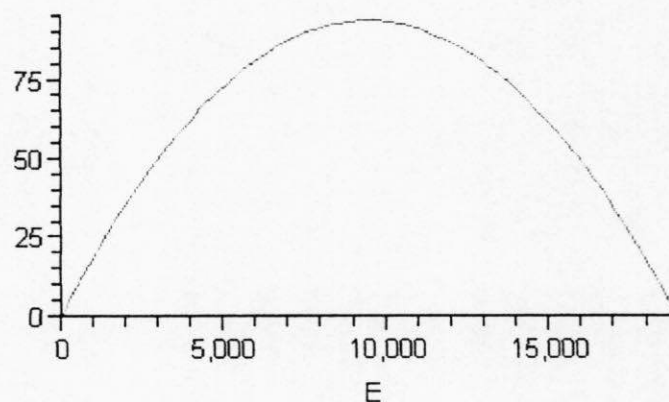
$$471.77284 E - 0.024951 E^2$$

$$TR := p \cdot h;$$

$$1.981445928 \cdot 10^6 E - 104.794200 E^2$$

$$\text{plot}(TR, E = 0 \dots 19000);$$

10^8



$$hmsy := a \cdot Emsy + b \cdot Emsy^2;$$

$$2.230067057 \cdot 10^6$$

$$TRmsy := p \cdot hmsy,$$

$$9.366281639 \cdot 10^9$$

$$TCmsy := c \cdot Emsy,$$

$$6.239631166 \cdot 10^9$$

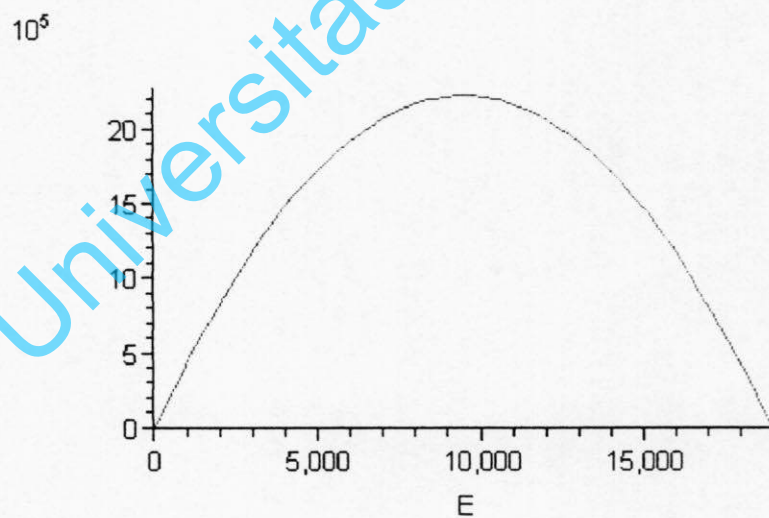
$$phmsy = TRmsy - TCmsy,$$

$$3.126650473 \cdot 10^9$$

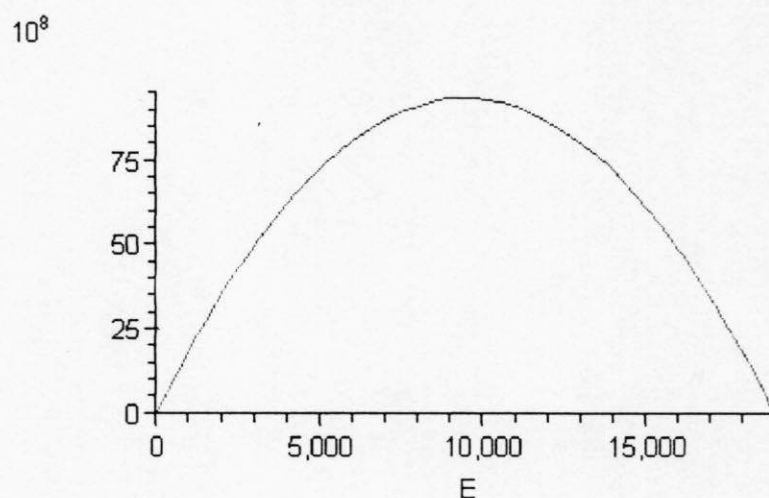
$$h := a \cdot E + b \cdot E^2;$$

$$471.77284 E - 0.024951 E^2$$

$$\text{plot}(h, E = 0 \dots 19000);$$



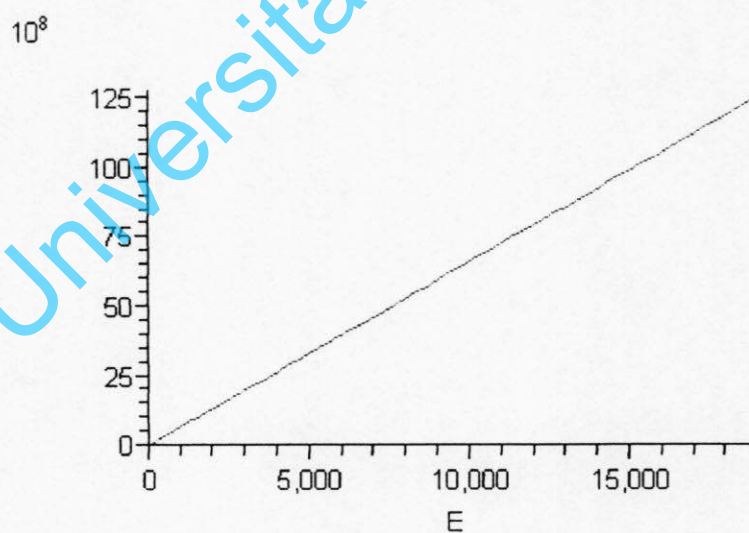
$$\text{plot}(TR, E = 0 \dots 19000);$$



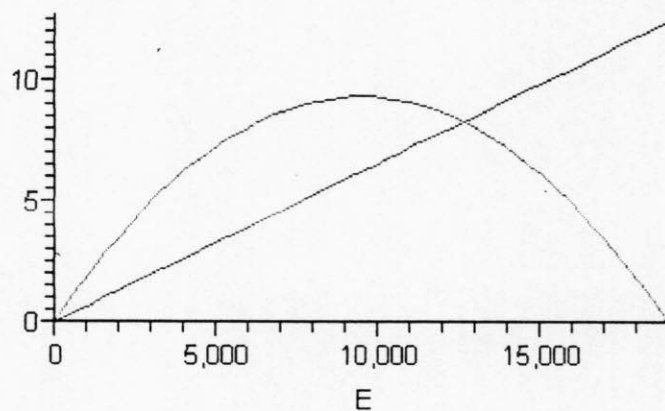
$$TC := c \cdot E;$$

$$660000 \cdot E$$

`plot(TC, E = 0 .. 19000);`



`plot({TR, (E), TC(E)} , E = 0 .. 19000, color = [red, blue]);`

10^9 

```
fsolve (TR = TC, E);
```

```
0., 12609.91475
```

```
phi := p · h - c · E;
```

```
1.321445928 106 E - 104.794200 E2
```

```
fsolve (phi, E);
```

```
0., 12609.91475
```

```
y := diff(phi, E);
```

```
1.321445928 106 - 209.588400 E
```

```
fsolve (y = 0, E);
```

```
6304.957374
```

```
Emey := 6304.957374
```

```
6304.957374
```

```
hmey := a · Emey + b · Emey2;
```

```
1.982643331 106
```

```
TRmey := p · hmey;
```

```
8.327101990 109
```

```
TCmey := c · Emey;
```


$$4.161271867 \cdot 10^9$$

$$phimey := TRmey - TCmey,$$

$$4.165830123 \cdot 10^9$$

$$Eoa := 12609.91475$$

$$12609.91475$$

$$hoa := a \cdot Eoa + b \cdot Eoa^2,$$

$$1.981558032 \cdot 10^6$$

$$TRoa := p \cdot hoa,$$

$$8.322543734 \cdot 10^9$$

$$TCoa := c \cdot Eoa,$$

$$8.322543734 \cdot 10^9$$

$$phioa := TRoa - TCoa,$$

0

Universitas Terbuka

Lampiran 3. Nilai Investasi dan Penyusutan

No	Investasi awal	Nilai Awal	Umur Ekonomis	Nilai Akhir	Penyusutan
1	Kapal	200.000.000	10	25.000.000	17.500.000
2	Alat tangkap	40.000.000	5	4.000.000	7.200.000
3	Mesin pendorong	20.000.000	10	200.000	1.980.000
4	Genset	-	-	-	-
5	Lampu	500.000	2	-	250.000
6	Serok	200.000	1	-	200.000
7	Rumpon	-	-	-	-
	Total	260.700.000			27.130.000

Universitas Terbuka

Lampiran 4. Biaya Operasional Nelayan

No	Pengeluaran tidak tetap	Vol	Satuan (Rp)	Total Trip	Jumlah (Rp)
1	Bensin	30	4.500	1	135.000
2	Oli	5	12.000	1	60.000
3	Minyak tanah	120	2.500	1	300.000
4	Ransum	20	5.000	1	100.000
5	Es Batu	4	10.000	1	40.000
6	Retribusi	1	25.000	1	25.000
	Total pengeluaran				660.000

1 Tahun = 160 Trip

Biaya operasional 1 tahun = $160 \times \text{Rp } 660.000,-$
 = Rp 105.600.000,-

Retribusi 5 % = Rp 5.280.000,-

Total biaya operasional = Rp 110.880.000,-

Universitas Terbuka